

# PRESSE SCIENTIFIQUE

DES

## DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DU MOUVEMENT

### DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES

---

ANNÉE 1860 — TOME PREMIER

---

N° 4 — Livraison du 1<sup>er</sup> Septembre.

---

PARIS

AU BUREAU  
DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE  
21, rue de Richelieu, 21



A L'IMPRIMERIE  
DE DUBUISSON ET COMPAGNIE  
5, rue Coq-Héron, 5

SAINT-PÉTERSBOURG : Dufour; Jacques Issakoff. — LONDRES : H. Baillière; Barthès et Lowell.  
BRUXELLES : A. Deck. — LEIPZIG : Weigel. — NEW-YORK : Baillière.

1860

# PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE DU MOUVEMENT DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES

---

## SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 1<sup>er</sup> SEPTEMBRE 1860

---

	PAGES
CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE, par M. BARRAL.....	289
REVUE INDUSTRIELLE, par M. MAURICE.....	303
SUR LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE, lettre autographe de Frédéric BASTIAT retrouvée, par M. JOBARD .....	311
DU MEILLEUR EMPLOI DE LA VAPEUR, par M. BARTHE.....	313
SUR LA THÉORIE DES TROMBES, par M. TRÈVE .....	315
TRAVAUX CONTEMPORAINS SUR L'HISTOIRE NATURELLE DES LANGUES, par M. CHAVÉE.....	317
TABLEAU DE LA MÉDITERRANÉE, par M. ZURCHER.....	322
REVUE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, par M. FOUCOU.....	331
REVUE DE CHIMIE, par M. Stanislas MEUNIER.....	341
FAITS INDUSTRIELS, par M. BARTHE.....	355
REVUE DE GÉOLOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE, par M. VICTOR MEUNIER.	359
SUR LA VITESSE DE L'ÉLECTRICITÉ (suite et fin), par M. TH. DU MONCEL	370
SÉANCE ANNUELLE DE L'ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR LE PROGRÈS DES SCIENCES, par M. PIERAGGI .....	376
COMPTES RENDUS DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRES DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, par M. FOUCOU.....	380

---



# CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE

(DEUXIÈME QUINZAINE D'AOUT 1860)

La science dans le passé et dans l'avenir. — Projet d'une nouvelle et grande Encyclopédie. — Mort de M. Duméril. — Discours prononcé sur sa tombe, par MM. Milne Edwards, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire et Valenciennes. — Mort de M. Leroy d'Etiolles, de M. Mahistre, de M. Lecouturier. — Leurs principaux travaux. — Une méprise du *Cosmos*. — Réponse au *Moniteur scientifique*. — Le respect envers les maîtres. — L'encouragement pour les débutants. — Un singulier reproche de préméditation de plagiat. — Circulaire relative au congrès chimique de Carlsruhe. — Séance publique annuelle de l'Académie française. — Discours d'adieu de M. le général Morin à l'artillerie française. — Services rendus aux sciences, aux lettres, aux arts, par les officiers d'artillerie. — Expositions de Saint-Dizier, de Besançon, d'Hamilton (Canada), de Florence. — Jury de l'exposition de Besançon. — Prix américain pour une machine à voler.

Toutes les quinzaines ne nous offriront pas des faits scientifiques considérables à signaler à l'attention des savants ou des directeurs d'usines, de mines ou de manufactures; nous serons heureux s'il y a seulement des choses intéressantes à mettre en évidence. Toutefois, le mouvement des sciences et de l'industrie est incessamment progressif. Nous sommes à une époque d'enfancement, un monde nouveau se forme. Jusqu'au dix-huitième siècle, on a eu foi dans la tradition; des hommes vigoureux sont venus qui ont montré l'inanité des théories basées sur des faits mal observés, sur des aperçus vagues, sur des révélations imposées et non vérifiées. Le vieux monde a été renversé, la foi dans le passé a disparu. Aujourd'hui, tous ceux qui pensent, tous ceux qui observent, tous ceux qui combinent des idées ont foi dans l'avenir. Il faut élever un nouvel édifice en ne prenant pour appui que des faits réels, vérifiés, mesurés et toujours mesurables. On est à l'œuvre; les formules s'établissent, on a des lois naturelles vraies, c'est-à-dire appréciées et toujours perfectibles. L'heure est venue de donner au monument toutes ses proportions. Le dix-neuvième siècle aura son encyclopédie, toute différente de celle de Diderot et de d'Alembert : à la place de négations, des affirmations. Le plan est projeté d'après des idées nouvelles, les matériaux sont prêts, tous les moyens énergiques de mise en œuvre ont été réunis, des hommes puissants par la science et par le capital ont accepté la responsabilité de la direction des travaux. Nous pourrions bientôt annoncer plus explicitement que l'ouvrage est commencé, qu'il s'achèvera en un petit nombre d'années.

Un des hommes qui, dans l'ordre des sciences zoologiques et médicales, ont le plus contribué, depuis près de trois quarts de siècle, à réunir et à contrôler des faits, à chasser l'empirisme, à combattre les doctrines imposées autrement que par l'observation toujours possible, est mort le 14 août, à l'âge de 86 ans : M. André-Marie-Constant Duméril, né à Amiens le 1<sup>er</sup> janvier 1774, était le doyen d'âge de l'Académie des sciences et des savants ou des praticiens célèbres qui font la gloire du

Muséum d'histoire naturelle et de la Faculté de médecine de Paris. Au mois de mai dernier, un décret impérial avait élevé M. Duméril au grade de commandeur de la Légion d'honneur, sur un rapport de M. le ministre de l'instruction publique; les termes dans lesquels ce suprême honneur si mérité a été décerné au vénérable et illustre zoologiste, doivent être rappelés au moment où la tombe vient de se fermer sur lui. M. le ministre de l'instruction publique s'exprimait ainsi (*Moniteur* du 13 mai 1860) : « M. Duméril, membre de l'Institut, professeur honoraire au Muséum d'histoire naturelle, professeur de pathologie médicale à la Faculté de médecine de Paris, appartient à l'enseignement depuis cinquante-neuf ans. Il a eu, pendant sa longue carrière, l'honneur de suppléer Cuvier aux Écoles centrales et Lacépède au Muséum, où il a occupé pendant trente-deux ans, comme titulaire, la chaire d'erpétologie et d'ichthyologie. En 1804, l'empereur Napoléon I<sup>er</sup> le désignait pour accompagner en Espagne le baron Desgenettes, chargé d'y étudier la fièvre jaune. M. Duméril est, en outre, auteur de plusieurs ouvrages considérables qui lui ont acquis, à juste titre, les suffrages du monde savant. » Plus loin, M. le ministre ajoutait que la dignité qu'il demandait à l'Empereur pour M. Duméril, sera la consécration d'une vie toute de travail qui peut servir d'exemple, et la juste récompense d'un dévouement que l'âge n'a point affaibli, et dont la science et l'enseignement ont si largement profité. »

Le convoi de M. Duméril a été respectueusement suivi par tous les savants que l'époque des vacances avait oubliés à Paris. MM. Milne Edwards, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire et Valenciennes ont prononcé sur sa tombe, au nom de l'Académie des sciences et du Muséum d'histoire naturelle, trois discours que nous allons reproduire, parce qu'ils font bien connaître le savant auquel nous devons rendre pieusement hommage, et parce que nous voulons que la *Presse scientifique des deux mondes* devienne un recueil où l'on trouvera désormais sur les savants tous les documents nécessaires pour faire l'histoire des sciences dans la seconde partie du dix-neuvième siècle.

M. Milne Edwards, vice-président de l'Académie des sciences, s'est exprimé dans les termes suivants :

« Messieurs,

» La mort vient d'enlever, au milieu de nous, un des derniers représentants d'une époque glorieuse pour les sciences, celle où la France, ravagée et reprenant possession du riche héritage que lui avait légué les siècles passés, s'appliqua de nouveau aux travaux de l'intelligence et donna de dignes successeurs à Descartes, à Pascal, à Réaumur, à Lavoisier et à Buffon. Ce temps est déjà loin de nous, mais, hier encore, l'Académie voyait dans son sein un des contemporains de cette phalange

nouvelle d'hommes de génie, un médecin qui avait été l'émule de Bichat, l'illustre fondateur de l'anatomie générale, un naturaliste qui fut l'ami et le collaborateur du grand Cuvier, lorsque celui-ci, au début de sa carrière, posait les premières bases de la zoologie moderne et prenait rang dans la science à côté de Geoffroy Saint-Hilaire, d'Haüy, de Laurent de Jussieu, de Berthollet, de Monge, de Lagrange et de Laplace.

» En effet, M. Duméril, né à Amiens le 1<sup>er</sup> janvier 1774, et déjà prévôt d'anatomie à l'école de Rouen en 1793, eut le rare bonheur de pouvoir aider au monument intellectuel qui, malgré le bruit des armes et les enivrements de la victoire, marqua en France les premières années du dix-neuvième siècle.

» En 1804, M. Duméril fut chargé de l'enseignement de l'anatomie à la Faculté de médecine de Paris, et pendant sa longue carrière il occupa successivement plusieurs chaires dans cette école, dont la célébrité est si légitime. Il consacra aussi une partie de son temps à l'exercice de la médecine, et, en 1805, on le vit, dans le midi de l'Espagne, affrontant les dangers d'une épidémie cruelle pour contribuer aux progrès de son art. Mais il aimait trop la culture des sciences naturelles pour s'en laisser détourner par le soin de sa fortune, et, tout en remplissant avec zèle les charges de ses fonctions, il ne cessa jamais de s'occuper d'études zoologiques. Ses premières publications eurent pour objet la classification naturelle des insectes; elles datent de 1797, et soixante-trois ans après, peu de jours avant sa mort, nous l'avons vu poursuivant encore avec une ardeur juvénile des travaux du même ordre.

» En 1800, M. Duméril rédigea, sous la direction de Cuvier, les deux premiers volumes des *Leçons d'anatomie comparée* de ce grand naturaliste, et ce ne fut pas seulement de sa plume qu'il contribua à cet ouvrage, qui fait époque dans la science: Cuvier se plaisait à reconnaître que M. Duméril l'avait activement secondé dans ses investigations, et qu'il devait à la perspicacité de ce collaborateur zélé une multitude d'observations curieuses.

» Ainsi, M. Duméril fut le premier à entrevoir l'analogie de structure qui existe entre les vertèbres et les os du crâne. On peut donc le considérer comme un des fondateurs des théories anatomiques qui, depuis quarante ans, exercent une puissante influence sur la direction des études du naturaliste.

» Vers la même époque, M. Duméril succéda à Cuvier comme professeur à l'École centrale du Panthéon, où il avait pour collègue un géologue illustre dont le nom est également cher à l'Académie, Alexandre Brongniart. Puis, en 1802, Lacépède lui confia, au Muséum, le cours d'erpétologie et d'ichthyologie. Pendant plus de cinquante ans, M. Duméril a rempli cette mission, d'abord comme suppléant, ensuite comme professeur titulaire, et le Muséum lui doit la création, non-seulement de la plus belle collection erpétologique qui existe, mais aussi d'une ménagerie pour les reptiles, chose qui n'avait été tentée par aucun naturaliste, et qui est considérée aujourd'hui comme une partie nécessaire de tout grand établissement zoologique. Enfin, les études persévérantes faites par M. Du-



méril sur cette partie du règne animal lui ont permis d'écrire, en collaboration avec son disciple, M. Bibron, l'ouvrage d'erpétologie le plus complet et le plus important que l'on possède.

» Tant de zèle pour le service de la science, une instruction si variée et des droits fondés sur divers travaux zoologiques dont l'énumération serait trop longue ici, ne pouvaient manquer d'être appréciés par l'Académie, et, longtemps avant la publication du grand ouvrage que je viens de citer, M. Duméril obtint de ce corps savant la récompense que tous les hommes voués à la culture des sciences ambitionnent le plus : en 1816 il fut élu, par le suffrage de ses pairs, membre de l'Institut de France.

» Ce n'est pas sur les bords d'une tombe encore entr'ouverte qu'on peut analyser froidement les ouvrages d'un confrère qu'on vient de perdre, et, d'ailleurs, c'est à ses secrétaires perpétuels que l'Académie donne mission de juger les travaux de ses membres décédés. Mais, s'il m'était permis de chercher à caractériser en peu de mots les écrits de M. Duméril, je dirais qu'à certains égards ils réunissent les caractères propres à ceux de l'école de Linné et des disciples de Cuvier. En effet, M. Duméril s'appliquait toujours à donner à ses classifications la précision, la netteté si précieuses des systèmes linnéens, tout en les rendant l'expression de l'ensemble de nos connaissances sur le mode d'organisation des animaux, ce qui est l'objet principal de la méthode de Cuvier. En marchant dans cette voie, ses efforts ont été souvent couronnés de succès, et son nom ne sera pas oublié par les historiens de la science.

» Du reste, ce n'est pas seulement comme savant que M. Duméril sera regretté de l'Académie. Par son caractère loyal et ferme, sa franchise naïve, son désintéressement, la douceur de son commerce et la solidité de ses amitiés, il a su conquérir le respect et l'affection, non-seulement de ses collègues, mais de tous ceux qui le connaissaient. Sa vie fut calme et heureuse ; il goûta toutes les joies pures du cœur que la piété filiale pouvait lui offrir, et, en allant rendre compte à Dieu de l'emploi de ses jours nombreux, sa confession sera facile, car il pourra dire : « Ma conscience a toujours été la règle de ma conduite, et j'ai constamment cherché à agir envers autrui comme j'aurais voulu que l'on agit envers moi. »

» En effet Duméril fut, avant tout, homme de bien. »

M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a pris ensuite la parole, au nom du Muséum d'histoire naturelle, dont il est actuellement le directeur ; tout le monde s'associera à l'hommage bien senti rendu, à propos de M. Duméril, à tout une noble phalange de savants qui ont commencé la gloire de notre siècle :

« Messieurs,

» La zoologie française, et le Muséum, dont l'histoire se confond si souvent et si glorieusement avec celle des sciences naturelles, ont deux époques mémorables entre toutes. C'est la gloire de Buffon d'avoir fait presque



seul la grandeur de la première; celle de la seconde fut l'œuvre de cette génération puissante dont un dernier représentant vivait parmi nous, renouant la chaîne de temps qui désormais n'appartiendront plus qu'à l'histoire. Lequel de nous, amis, confrères, disciples de M. Duméril, n'éprouvait pas un sentiment de profonde vénération en présence de ce maître, qui avait déjà des élèves il y a soixante-six ans! Et comment ne pas être émus, lorsqu'il nous était donné de serrer respectueusement cette main qui, en 1796, serrait fraternellement celle de Cuvier! Les historiens de l'antiquité nous parlent avec admiration de ces vieillards qui, désarmés par l'âge, se faisaient porter sur le champ de bataille pour encourager les combattants par le souvenir de leurs victoires; M. Duméril eût été, dans les luttes de la science, comparable à ces vieillards de Sparte et de Rome, si, plus heureux, il ne lui eût été donné de combattre lui-même et de vaincre jusqu'à la fin.

» Les premiers travaux de Duméril remontent au dix-huitième siècle : les derniers ont vu le jour cette année même. Après les dix volumes de l'*Ergéologie générale*, un autre n'eût plus songé qu'à se reposer : c'est alors que M. Duméril commença à écrire, d'une main déjà octogénaire, son *Ichthyologie analytique*, suivie elle-même des deux volumes de l'*Entomologie analytique*. Quand l'illustre doyen d'âge de l'Académie lui présenta ce dernier fruit de ses veilles, il était dans sa quatre-vingt-septième année, et deux fois encore depuis, en avril et à la fin de mai dernier, il a pris la parole pour défendre, d'une voix assurée, des opinions autrefois émises. Heureux ceux à qui il est accordé, par un rare privilège de la nature, mais aussi par le pouvoir d'une ferme, d'une énergique volonté, de ne cesser de servir la science qu'en cessant de vivre! Heureux ceux chez lesquels le feu sacré de la science brûle jusque sous les glaces de l'âge, et dont on peut dire, avec l'empereur romain : « Ils sont morts debout ! »

» Dans une si longue carrière, bien que partagée entre l'enseignement et l'exercice de la médecine, et l'enseignement et la culture des sciences naturelles, que de services rendus à celles-ci !

» Dans l'histoire de l'anatomie et de la physiologie comparée, le nom de Duméril restera inséparable de celui de Cuvier, avec lequel, de 1796 à 1800, il disséquait, observait et découvrait. Les deux premiers volumes des *Leçons d'anatomie comparée* sont le fruit de ces travaux communs; le collaborateur y fut digne de l'auteur, l'élève du maître.

» En anatomie philosophique, Duméril émettait, dès 1802 dans son enseignement, dès 1808 dans ses ouvrages, l'idée hardie de la composition vertébrale de la tête qu'un grand poète, Goethe, avait jusqu'alors seul entrevue, et que l'École allemande allait bientôt reprendre, mais en l'exagérant et la faussant.

» A la même époque, en anthropologie, le cadre étroit des trois ou des cinq races dans lesquelles on a si longtemps prétendu enfermer toutes les variations du type humain, était, pour la première fois, élargi par M. Duméril.

» En zoologie, par ses ingénieux procédés analytiques et synoptiques, il

exprimait les caractères avec plus de précision, les rendait plus comparables, délimitait plus exactement les groupes, et réformait, sur plusieurs points, les classifications. En même temps, comme Buffon et Pallas, comme Réaumur et de Geer, comme tant de leurs contemporains, il s'attachait à l'étude des mœurs des animaux, si négligée de nos jours, et pourtant si attrayante, et aussi zoologiquement et philosophiquement si indispensable : sur ce point, l'auteur de la *Zoologie analytique* était resté naturaliste du dix-huitième siècle, et le progrès consisterait ici à le redevenir avec lui. L'immense intérêt que les insectes présentent, à ce point de vue, est, sans nul doute, une des causes qui ont valu à leur étude la constante prédilection de M. Duméril ; c'est par cette grande classe qu'il a presque commencé, c'est par elle qu'il a fini, et entre ses premiers Mémoires entomologiques et l'*Entomologie analytique* se place un autre ouvrage étendu et important : les *Considérations générales sur les insectes*. Parmi les autres livres zoologiques de M. Duméril, les principaux ont pour objet la classe des poissons, dont il a embrassé l'ensemble dans son *Ichthyologie analytique*, et celle des reptiles, dont il a exposé l'histoire naturelle, générale et particulière, avec tous les développements qu'elle comporte, dans cette grande *Erpétologie*, pour laquelle il eut le bonheur de trouver deux collaborateurs aussi savants que dévoués, notre regretté Bibron, et un autre élève plus cher encore, notre collègue M. Auguste Duméril.

» Ces deux derniers ouvrages résument, en les mettant au courant de la science, plus d'un demi-siècle d'enseignement au Muséum d'histoire naturelle. Suppléant de Lacépède en 1802, professeur titulaire d'erpétologie et d'ichthyologie en 1825, professeur honoraire en 1857, tels sont les titres successifs auxquels M. Duméril a appartenu près de soixante ans à notre établissement. Là, comme à l'Académie et comme dans la science, il déploya, jusque dans l'extrême vieillesse, si toutefois ce mot peut s'appliquer au grand âge de M. Duméril, une activité qui ne le cédait à celle d'aucun d'entre nous. Jamais enseignement ne fut fait avec plus d'exactitude, avec plus de zèle, plus d'ardeur même, et d'un accent plus animé, que celui de ce professeur octogénaire.

» Et ce qu'il était comme professeur, il le fut aussi comme administrateur. L'état des collections, placées de 1802 à 1857 sous sa direction, en est la preuve incontestée. Très heureusement secondé, autrefois, par notre savant confrère M. Valenciennes, et depuis par M. Bibron, il ajoutait sans cesse à leur intérêt scientifique, en même temps qu'à leur richesse matérielle ; et je puis le dire sans craindre de rencontrer, quelque part que ce soit, un contradicteur : aucune collection erpétologique n'égalait celle que M. Duméril remettait, il y a quelques années, dans les mains filiales d'un successeur digne de lui.

» Un autre monument durable de l'administration de M. Duméril est la création de la ménagerie des reptiles, qui permet enfin l'observation, à l'état vivant, d'une des classes les plus difficiles à étudier dans les musées, et une de celles qui offrent le plus d'intérêt, non-seulement pour la zoologie, mais pour la physiologie comparée. Cette création est l'œuvre

propre de M. Duméril. La pensée en était nouvelle quand il l'a émise, et en peu d'années, malgré l'insuffisance du local dont il avait fallu provisoirement se contenter, la collection des reptiles vivants était digne de prendre place à côté de la grande ménagerie instituée un demi-siècle auparavant par mon père, et qui depuis a été imitée par toute l'Europe. La ménagerie erpétologique ne manquera pas de l'être à son tour.

» C'est en 1857 que M. Duméril descendit de sa chaire et rentra dans son cabinet, non pour s'y reposer, mais pour y travailler plus que jamais. Il avait résolu de consacrer les années qui lui restaient, à revoir, à résumer, en les complétant, les résultats scientifiques de sa vie tout entière. Après les poissons, dont il venait de s'occuper, il se remit à l'étude des insectes. Quand, après trois ans, il eut coordonné, dans le dernier de ses ouvrages, ses innombrables travaux sur sa science de prédilection, il éprouva une douce satisfaction, celle d'avoir assez vécu pour tenir à la science la promesse qu'il s'était faite pour elle; mais, en même temps, il comprit que quelque chose allait lui manquer. Il craignit d'avoir à se reposer.

» Sans doute il eût repris la plume. Malgré ses quatre-vingt six ans, il était permis d'espérer qu'il ferait pour ses travaux anatomiques et physiologiques ce qu'il venait de faire pour ses travaux zoologiques. Mais, à ce moment même, lui que la vieillesse avait à peine touché, il la sentit venir tout à coup; le temps sembla reprendre ses droits sur lui; une légère maladie, sans l'abattre, suffit à l'affaiblir. A la rapidité de ce déclin subit, il comprit que sa fin était proche; et quand il l'eut compris, il le dit, comme il eût dit une autre vérité parlant en médecin sur lui-même, acceptant avec résignation, avec sérénité, l'inévitable événement, en consolant à l'avance ses fils et toute cette famille aimée, et si digne de l'être, qui se pressait autour du patriarche vénéré de la science.

» C'est ainsi que s'éteignit M. Duméril. Il fut heureux jusqu'au dernier jour, c'est lui qui l'a dit, et plein de confiance dans ce qui allait suivre.

» Une telle fin devait couronner une telle vie. Au terme de sa carrière, M. Duméril pouvait remonter le cours d'une existence presque séculaire, sans trouver un seul jour à en retrancher. M. Duméril a été de ceux dont on peut dire: En lui l'homme valait le savant. Dévoué à l'amitié, affectueux envers ses collègues, paternel envers ses élèves, bienveillant pour tous, il se plaisait à louer même ses émules, et à encourager encore quand il n'avait pas à louer. On le citait comme un type de droiture et de loyauté; on aimait en lui cette bonté vraie, toujours prête à passer de la parole à l'acte. Beaucoup ont eu à se louer de lui, personne n'a jamais eu à s'en plaindre.

» Tel était M. Duméril; et c'est pourquoi le connaître c'était le vénérer, et c'était aussi l'aimer. »

Enfin M. Valenciennes, et comme ami, et comme confrère, et comme ancien collaborateur de M. Duméril, a voulu payer un tribut de reconnaissance au vénérable savant qui avait pris à tâche de faire pro-



gresser la science, non pas seulement par ses propres travaux, mais encore en encourageant les jeunes gens et en s'occupant avec sollicitude de se préparer des successeurs :

« Messieurs,

» Ce n'est pas seulement comme confrère de M. Duméril dans la section de zoologie, à l'Académie des sciences, ni comme son collègue au Muséum d'histoire naturelle, que je m'avance sur le bord de cette tombe où vont être ensevelis les restes mortels de l'excellent homme que nous regrettons; c'est pour exprimer, au moment d'un suprême adieu, les sentiments de reconnaissance dont je suis et resterai toujours pénétré pour le premier professeur auprès duquel j'ai été attaché en qualité d'aide. Ces souvenirs remontent à l'année 1812; depuis cette époque, déjà si éloignée, M. Duméril n'a pas cessé d'avoir pour moi les sentiments les plus affectueux et de m'en faire ressentir les bons et heureux effets. Les deux savants confrères que vous venez d'entendre ont rappelé les services importants et incessants rendus par M. Duméril aux sciences naturelles, physiologiques et médicales. Je ne pourrais que répéter ce qu'ils viennent de dire d'une vie consacrée à l'étude et à l'enseignement pendant plus de soixante ans. Je dois donc être bref. Ce n'est pas d'ailleurs ici, et sous l'impression douloureuse ressentie devant un tombeau, que l'esprit est assez libre et le temps assez étendu pour énumérer ce que le savant confrère a fait avec tant de zèle et d'activité. Ce pieux devoir sera rempli par la voix éloquente et habile du secrétaire perpétuel de l'Académie.

» André-Marie-Constant Duméril naquit à Amiens, le 1<sup>er</sup> janvier 1774. Il est encore un exemple des savants dont la carrière a été fixée par un penchant irrésistible vers l'étude de la nature, par l'attrait des sciences naturelles et par le vif désir de connaître les admirables ressources de l'organisation des êtres animés. Dès sa première jeunesse il s'occupait avec ardeur à découvrir les mœurs des insectes, et en même temps à connaître les plantes sur lesquelles vivent les espèces observées. Il a donc débuté par être presque en même temps zoologiste et botaniste. Il aimait à communiquer à ses camarades les observations qu'il avait faites. Il contracta de bonne heure l'habitude d'enseigner aux autres, exercice si utile pour apprendre soi-même.

» Il m'a souvent répété qu'il entra à peine dans sa quinzième année, qu'il avait déjà un jeune auditoire aimant à le suivre dans ses excursions botaniques ou entomologiques aux environs d'Amiens, et entendre les développements qu'il leur donnait. C'est en explorant les grandes savanes tourbeuses du département de la Somme qu'il fit ses premières observations sur les lézards d'eau douce, comme on appelait encore à cette époque les Batraciens du genre des Tritons et des Salamandres.

» Il quitta Amiens vers l'âge de dix-neuf ans pour se rendre à Rouen, afin de continuer et d'étendre ses connaissances anatomiques. Il fut remarqué par Lemonnier, et il devint bientôt chef des travaux anatomiques



de l'école secondaire de cette ville sous cet habile chirurgien. Il s'y lia d'une constante amitié avec Guersant.

» Bientôt le séjour de Paris le fixa dans ce grand centre ouvert à toutes les intelligences. Son amour pour l'étude de la nature le rapprocha du Muséum d'histoire naturelle. Il y devint bientôt le collaborateur de Cuvier; il fut apprécié par Geoffroy Saint-Hilaire et par Lacépède. Ces savants l'associèrent aux premiers travaux de la Société philomathique, à ceux des écoles centrales. Il devint un des plus zélés collaborateurs de notre illustre Alexandre Brongniart. Ils restèrent unis par une inaltérable amitié; la droiture de leur caractère, la sincérité de leur parole, les mêmes goûts pour les sciences naturelles, de l'avaient réunir le maître, l'élève et l'ami.

» L'esprit d'ordre qui dirigeait toujours les travaux de M. Duméril lui fit rendre bientôt de nombreux services dans la distribution des collections de reptiles et de poissons du Muséum d'histoire naturelle. Lacépède avait puisé dans les manuscrits et dessins rapportés par Commerson, savant médecin, compagnon de Bougainville dans la grande expédition nautique qui visita les terres australes en 1769, en même temps que Cook les reconnaissait pour l'Angleterre. Le continuateur de Buffon avait transcrit dans son *Histoire des poissons* les phrases latines linnéennes que le naturaliste avait composées pendant la circumnavigation de l'amiral français. Lacépède publia une copie malheureusement très réduite des dessins faits sous les yeux de Commerson. M. Duméril comprit alors la nécessité de raccorder les travaux de Lacépède à ceux de Commerson. Il mit en ordre pour les collections ou pour la bibliothèque du Muséum ces précieux matériaux, en écrivant de sa main tous les renseignements nécessaires pour établir ce premier travail. Il peut paraître minutieux pour ceux qui ne se sont pas livrés à l'étude spéciale des poissons, mais il est bon de publier qu'en se livrant à ce travail, qui exigeait autant de vrai savoir que de patience, notre savant confrère a rendu, à cette époque, un véritable service aux sciences ichthyologiques.

» M. Duméril fut alors reconnu, par ses recherches anatomiques faites à côté de Cuvier, un des savants zoologistes du Muséum d'histoire naturelle. Il fut donc choisi par Lacépède pour son suppléant. Il conserva cette suppléance jusqu'à la mort du grand ichthyologiste de ce temps; et il n'obtint la place de professeur de zoologie au Muséum pour l'erpétologie et l'ichthyologie qu'en 1824. Il a rempli cette chaire jusqu'à ce que l'âge l'obligeât de la quitter, mais en éprouvant la douce joie de la transmettre à son fils, qui s'est fait connaître par sa collaboration à la grande histoire des reptiles entreprise et exécutée par son père.

» L'esprit droit et méthodique de M. Duméril lui dicta cette méthode d'enseignement qu'il a nommée ZOOLOGIE ANALYTIQUE. Il l'a appliquée non-seulement à ses leçons, mais à ses ouvrages ou à ses nombreux mémoires sur les insectes.

» C'est par des travaux aussi solides que variés que M. Duméril s'est placé au premier rang parmi les zoologistes de notre temps.

» La franchise, la droiture, l'aménité, la sûreté, sont les qualités de cœur

et d'esprit qui peignent M. Duméril. Elles lui ont fait des amis de ses nombreux élèves; elles lui ont rendu douce et heureuse cette vie souvent remplie d'amertume, elles ont diminué la vivacité des douleurs auxquelles il ne lui a pas été donné de se soustraire. Il a eu le bonheur de les adoucir par l'heureux mariage qu'il fit avec une compagne distinguée par ses qualités de cœur et d'esprit<sup>1</sup>; par les fils laborieux et instruits qu'elle lui a donnés; par les unions que ceux-ci ont contractées. Mesdames Constant et Auguste Duméril, nées dans sa propre famille, ont été pour lui de véritables filles, qui déjà ont reçu de leur beau-père la récompense de leur dévouement dans le plaisir qu'elles devaient éprouver à le lui entendre répéter.

» M. Duméril s'est éteint doucement, à l'âge de quatre-vingt-sept ans, honoré des distinctions bienveillantes qu'il a reçues de l'Empereur, membre de toutes les Académies de l'Europe, entouré de soins assidus, flatté des témoignages de la reconnaissance de ses élèves, et ayant pendant sa vie obtenu, des hommes auxquels il a rendu tant de services, le titre que notre société appelle HOMME DE BIEN, et que, dans la société de l'ancienne Rome, on appelait VIR PROBUS. »

Les discours qui précèdent rappellent que M. Duméril avait eu le bonheur de se voir remplacer dans la chaire du Muséum d'histoire naturelle par son digne fils; il s'est ainsi vu revivre avant de descendre au tombeau.

Dans une sphère moins élevée que M. Duméril, mais ayant aussi rendu des services importants, vécut M. le docteur Leroy d'Etiolles, que la chirurgie a également perdu cette quinzaine. Tout le monde se souvient des luttes passionnées que M. Leroy d'Etiolles a soutenues contre MM. Civiale et Heurteloup; il demeure acquis que M. Leroy d'Etiolles est l'un des premiers inventeurs des perfectionnements qui ont permis à la lithotritie de prendre une grande extension, de devenir une opération moins longue, moins dangereuse, plus sûre et moins douloureuse. Les comptes rendus de l'Académie des Sciences renferment de nombreux Mémoires de ce chirurgien sur les maladies de l'urètre et sur diverses autres questions médicales. En même temps qu'il s'occupait de chirurgie pratique, M. Leroy d'Etiolles donnait souvent carrière à son imagination: il a inventé une charrue, des engins de guerre pour mieux tuer les hommes, et des bourrelets à réseau élastique pour préserver les enfants des suites fâcheuses des chutes. Enfin, amateur passionné de peinture, il possédait une des plus riches galeries particulières de Paris. M. Leroy d'Etiolles était né à Paris le 5 avril 1798, et n'avait que soixante-deux ans lorsque la mort est venue le frapper tout à coup.

<sup>1</sup> Mademoiselle Delaroche, jeune veuve de M. Say, frère de J.-B. Say et chef de bataillon du génie, mort dans l'expédition d'Egypte.

Nous avons encore à annoncer la mort de deux hommes enlevés malheureusement beaucoup plus jeunes, et encore dans toute la force de l'âge et du talent. Lorsque l'homme a parcouru toute sa carrière, lorsqu'il a accompli sa tâche, nous nous inclinons avec respect et résignation devant sa tombe. Mais un sentiment de regret et même de révolte s'empare de nous, lorsque nous nous trouvons en face du cercueil d'un homme qui est moissonné avant l'âge, avant d'avoir produit son œuvre. C'est ainsi que nous gémissons d'avoir à annoncer deux pertes que la science a faites en MM. Mahistre et Lecouturier.

M. Mahistre, professeur de mécanique à la Faculté des sciences de Lille, vient de mourir dans cette ville à l'âge de quarante-sept ans ; il était connu dans le monde savant, depuis 1851, par des Mémoires sur le mouvement des manivelles, des roues et des volants, sur la machine à vapeur, sur la force centrifuge, sur l'aplatissement de la terre, sur la théorie des éclipses, sur le calcul des éléments des escaliers.

Nous avons suivi, le 17 août, avec un petit nombre de journalistes et de savants, le modeste convoi de M. Lecouturier, rédacteur du *Moniteur* et du *Pays*, un des anciens vice-présidents du Cercle de la Presse scientifique. M. Lecouturier n'avait que quarante et un ans. Il avait conquis une assez grande popularité par des articles sur les phénomènes astronomiques de chaque mois, articles très lucides que s'empressaient de reproduire presque tous les journaux. Il s'occupait aussi de travaux d'un ordre plus élevé. En 1848, il commença à se faire connaître par un livre de philosophie sociale aujourd'hui épuisé, et qui avait pour titre *Cosmographie*. En 1855, désireux de donner aux classes ouvrières une nourriture plus saine que celle des romans débités par certains journaux à bon marché, il fonda la *Science pour tous*, qu'il quitta peu de temps après pour créer, avec M. Belly, le *Musée des Sciences*, dont il fut le collaborateur jusqu'en 1859. Il avait aussi contribué à fonder en 1857 un journal spécial de teinture sous le titre de *la Coloration industrielle*. On lui doit enfin la publication de deux livres de vulgarisation scientifique : l'un intitulé *Panorama des mondes*, avec des dessins remarquables de M. Bulard ; l'autre a été rédigé avec la collaboration de M. A. Chapuis, et a pour titre *la Lune*, description et topographie pour servir à l'explication de la carte de la Lune des mêmes auteurs. Ces ouvrages sont simplement écrits et contiennent souvent des renseignements précis bien collectionnés, mais on y retrouve parfois contre certains hommes une sorte de sentiment hostile. Sans doute M. Lecouturier a eu à se plaindre de l'indifférence de grands savants pour les efforts des débutants ; il n'a pas assez contenu le chagrin qu'il en éprouvait. Il laisse deux ouvrages inédits ; l'un est un petit livre météorologique intitulé : *la Pluie et le Beau temps* ; l'au-



tre est un travail sur la figure de la Terre. Ces deux ouvrages seront probablement publiés.

La mort a, comme on le voit, fait assez abondante moisson dans le monde savant durant la dernière quinzaine; il est inutile de gonfler la liste de ses victimes. Or, on lit dans le dernier numéro du *Cosmos*: « M. Dunal, professeur de botanique à la Faculté de Montpellier, correspondant de l'Institut, est mort le 20 juillet 1860, à l'âge de 69 ans. » Il faut faire le petit errata qui suit: « M. Félix Dunal, etc., est mort à Montpellier le 28 juillet 1856, à l'âge de 79 ans. » Notre excellent confrère, M. l'abbé Moigno, que la création de la *Presse scientifique des deux mondes* paraît affliger, promet du reste, dans le même numéro du *Cosmos*, où il a commis la singulière méprise que nous relevons, de faire ses efforts pour que son journal ne laisse désormais rien à désirer en ce qui concerne la diffusion des faits nouveaux.

Malgré l'annonce de notre volonté de ne vouloir faire concurrence à personne, annonce provenant de notre profonde conviction que tous ceux qui rendent des services parviennent à vivre, notre nouveau recueil n'a pas été bien accueilli par la plupart de nos confrères les journalistes scientifiques. M. le docteur Quesneville s'est exprimé en ces termes: « Le premier numéro de la *Presse scientifique des deux mondes* ne justifie pas, à beaucoup près, les vastes proportions rêvées par le directeur pour son journal. Ses rédacteurs sont, il est vrai, provisoires; mais ce qui n'est pas provisoire, malheureusement pour le futur abonné, c'est le prix de vingt-cinq francs par an. » Puisque notre piquant confrère place la question sur ce terrain délicat, nous ne demandons pas mieux que d'y aller. Le *Moniteur scientifique* de M. Quesneville coûte 12 francs par an; mais il contient trois fois moins de matière environ que la *Presse scientifique des deux mondes* qui coûte 25 francs. Le *Cosmos* coûte 20 francs par an pour Paris, 23 francs pour les départements, et il ne contient que les cinq neuvièmes des matières de notre recueil.

M. le docteur Quesneville ajoute: « M. Barral dit qu'il enregistrera avec respect les travaux des anciens, avec bonheur les recherches des nouveaux. Nous avouons ne pas comprendre ce qu'il veut dire. Dans les sciences et dans l'industrie, on critique ce qui est mauvais, et on loue ce qui est bon sans exception d'âge, de sexe ou de race. » Nous nous contenterons de répondre, en ce qui concerne le respect, que nous avons voulu dire à nos lecteurs que nous n'écririons jamais, en parlant d'un homme illustre qui a été notre maître, une phrase semblable à la phrase suivante que nous trouvons dans le *Moniteur scientifique* du 1<sup>er</sup> août: « Nous comprenons que les travaux de M. Chevreul, tout utiles et tout savants qu'ils sont, ne puissent inspirer personne, et les teinturiers surtout, qui n'ont pas le temps de passer deux heu-



» res sur une phrase pour la comprendre, ni la patience d'attendre  
» quarante ans la rédaction d'un cours de teinture. » Quant au bonheur  
que nous éprouverons à enregistrer les travaux des *nouveaux*, nous  
avons voulu dire que nos critiques, lorsque nous devrons en faire, s'ef-  
forceront de ménager les personnes et de ne pas décourager les jeunes  
savants.

Pour en finir avec les attaques du *Moniteur scientifique*, un mot en-  
core. Ce journal décrit, le 13 août, la découverte de MM. Margueritte  
et de Sourdeval, relative à l'absorption de l'azote de l'air par un mé-  
lange de baryte caustique et de brai en poudre, puis il ajoute : « Il se  
» pourrait que le cercle de la rue Richelieu voulût aussi mettre le nez  
» dans cette description, et qu'un de leurs rédacteurs des *deux mondes*  
» vint magistralement patroner de son autorité la découverte impor-  
» tante de MM. Margueritte et de Sourdeval. » Or, la première livrai-  
son de notre journal (n° du 15 juillet, p. 68), mentionne au compte-  
rendu de la séance du Cercle de la *Presse scientifique*, du 11 juin, la  
présentation que nous avons faite nous-même de l'invention de MM. Mar-  
gueritte et de Sourdeval, après l'avoir vérifiée dans le laboratoire de  
ces chimistes. Ainsi, le *Moniteur scientifique* nous impute la prémédita-  
tion d'un plagiat, lorsque nous l'avons devancé de deux mois dans  
l'hommage rendu à une belle découverte.

Nous avons annoncé succinctement, dans notre dernière chronique,  
la réunion d'un congrès chimique à Carlsruhe pour le 3 septembre ;  
voici le texte de la circulaire qui a été envoyée à tous les chimistes :

« Monsieur et très honoré confrère,

» Le grand développement qu'a pris la chimie dans ces dernières années  
et les divergences qui se sont manifestées dans les opinions théoriques,  
rendent opportun et utile un Congrès ayant pour but la discussion de quel-  
ques questions importantes au point de vue des progrès futurs de la science.

» Les soussignés convient à cette réunion tous les chimistes autorisés par  
leurs travaux ou leur position à émettre un avis dans un débat scientifique.

» Une telle assemblée ne saurait prendre des délibérations ou des résolu-  
tions obligatoires pour tous ; mais par une discussion libre et approfondie  
elle pourrait faire disparaître certains malentendus et faciliter une entente  
commune sur quelques-uns des points suivants :

» Définition des notions chimiques importantes, comme celles qui sont  
exprimées par les mots : atome, molécule, équivalent, atomique, basique ;

» Examen de la question des équivalents et des formules chimiques ;

» Etablissement d'une notation et d'une nomenclature uniformes.

» Sans espérer que les délibérations de l'assemblée soient de nature à  
concilier toutes les opinions et à faire disparaître immédiatement toutes les  
dissidences, les soussignés pensent néanmoins que de tels travaux pour-  
ront préparer, dans l'avenir, un accord si désirable entre les chimistes, au  
moins en ce qui concerne les questions les plus importantes. Une commis-  
sion pourrait être chargée de poursuivre l'étude de ces questions et d'y in-  
téresser les Académies ou Sociétés savantes disposant des moyens matériels  
nécessaires pour les résoudre.

» Le Congrès se réunira à Carlsruhe le 3 septembre 1860.

» Notre collègue M. Weltzien, professeur à l'Ecole polytechnique de cette ville, veut bien se charger des fonctions de commissaire général. En cette qualité, il recevra les adhésions des futurs membres du Congrès et ouvrira l'assemblée, le jour indiqué, à neuf heures du matin.

» En terminant, et dans le but d'éviter des omissions regrettables, les soussignés prient les personnes auxquelles cette circulaire sera adressée de vouloir bien la communiquer aux savants, leurs amis, dûment autorisés à assister à la réunion projetée.

Babe (de),  
Balard,  
Bekétouff,  
Boussingault,  
Brodie,  
Bunsen,  
Bussy,  
Cahours,  
Cannizzaro,  
Dewille (H.),  
Dumas,  
Engelhardt,  
Erdmann (O. L.),  
Fehling (de),  
Frankland,

Fremy,  
Fritzsche,  
Hofmann (A. W.),  
Kekulé,  
Kopp (H.),  
Hlasiwetz,  
Liebig (J. de),  
Malaguti,  
Marignac,  
Mitscherlich,  
Odling,  
Pasteur,  
Payen,  
Pebal,  
Peligot,

Pelouze,  
Piria,  
Regnault (V.),  
Roseoe,  
Schroetter (A.),  
Socoloff,  
Stædeler,  
Stas,  
Strecker,  
Weltzien (C.),  
Will (H.),  
Williamson (W.),  
Wöhler (F.),  
Wurtz (Ad.),  
Zinin.

Nous avons dit que nous n'étions pas de ceux qui se vantent d'établir une prétendue ligne de démarcation entre les sciences et les lettres; nous croyons à la nécessité de leur intime union. Aussi, dans nos chroniques, insérerons-nous toujours la mention des grandes solennités littéraires. Quand l'esprit s'élève, les horizons s'agrandissent et la science s'accroît. L'Académie française a tenu le 23 août sa séance publique annuelle, présidée, en l'absence de M. de Rémusat, directeur, par M. Saint-Marc Girardin.

M. Villemain, secrétaire perpétuel, a ouvert la séance par un rapport remarquable, mais souvent peu charitable, sur les différents concours ouverts par l'Académie. Voici comment ont été décernés les différents prix :

#### PRIX DESTINÉS AUX OUVRAGES LES PLUS UTILES AUX MŒURS.

Un prix de 3,000 francs :

A M. SAISSET, pour son ouvrage intitulé : *Essai de philosophie religieuse*, 1 vol in-8°.

Huit médailles de 2,000 francs chacune :

A M. Francis MONNIER, pour son ouvrage intitulé : *Le chevalier d'Aguesseau, sa conduite et ses idées politiques*, etc., 1 vol. in-8°;

A M. F.-L. MARCOU, pour son ouvrage intitulé : *Péligon. — Études sur sa vie et ses œuvres*, etc., 1 vol. in-8°;

A M. LENIENT, pour son ouvrage intitulé : *La Satire en France au moyen âge*, 1 vol. in-12°;

A M. Paul ALBERT, pour son ouvrage intitulé : *Saint-Jean Chrysostome considéré comme orateur populaire*, 1 vol. in-8°;

A M. Édouard GRENIER, pour son recueil de poésies intitulé : *Petits poèmes*, 1 vol. in 12 ;

A M. A. DE BEAUCHESNE, pour son recueil de poésies intitulé : *Le livre des jeunes mères*, 1 vol. in-12 ;

A M. F. DELTOUR, pour son ouvrage intitulé : *Les Ennemis de Racine au XVII<sup>e</sup> siècle*, 1 vol. in-8° ;

A M. Antonin RONDELET, pour son ouvrage intitulé : *Les Mémoires d'Antoine, ou Notions populaires de morale et d'économie politique*, 1 vol. in-12.

#### PRIX FONDÉ PAR M. LE BARON GOBERT.

Ce prix, conformément à l'intention expresse du testateur, se compose des neuf dixièmes du revenu total qu'il a légué à l'Académie, l'autre dixième étant réservé pour l'écrit sur l'*Histoire de France* qui aura le plus approché du prix. L'Académie a décerné cette année le grand prix à M. WALLON pour son ouvrage intitulé : *Jeanne d'Arc*, 2 vol. in-8° ; et elle a décidé que le second prix serait décerné à l'ouvrage de feu M. Ernest MORET, intitulé : *Quinze ans du règne de Louis XIV.*

#### PRIX FONDÉ PAR M. BORDIN.

Ce prix, de la valeur de 3,000 francs, fondé pour encourager la haute littérature, est décerné à la traduction en vers de Dante, par M. RATISBONNE.

#### PRIX FONDÉ PAR M. LAMBERT.

Récompense honorifique fondée pour rémunération de travaux littéraires, à M. Philoxène BOYER.

#### PRIX FONDÉ PAR FEU M. LE COMTE DE MAILLÉ-LATOUR LANDRY.

Ce prix, institué en faveur d'un écrivain ou d'un artiste, est partagé entre M<sup>me</sup> ÉLISA FLEURY et M. THALÈS BERNARD.

#### PRIX FONDÉ PAR FEU M. -ACHILLE-EDMOND HALPHEN.

L'Académie décerne pour la première fois le prix triennal de quinze cents francs, provenant de la fondation Achille-Edmond Halphen, à M. ÉMILE DE BONNECHOSE, auteur d'une *Histoire d'Angleterre*, en 4 vol. in-8°.

Après M. Villemain, M. Legouvé a lu, avec un ton parfait et beaucoup d'esprit, des fragments de sa comédie en vers intitulée : *Un jeune homme qui ne fait rien*. C'est une critique des utilitaires. On a beaucoup applaudi. Mais le *Moniteur* a publié en trois feuillets la comédie de M. Legouvé, et les lecteurs n'ont pas éprouvé l'enthousiasme des auditeurs.

Enfin la séance a été terminée par la lecture que M. Saint-Marc Girardin a faite, avec une grande science du bien dire, du rapport de M. de Rémusat sur les prix de vertu de la fondation de M. de Montyon, à qui l'Académie des sciences doit aussi de pouvoir être généreuse envers les savants et les inventeurs. Les prix de vertu ont été décernés dans l'ordre suivant :

Deux prix de 3,000 francs :



A *Jean-Marc BOST*, à Laforce, arrondissement de Bergerac, *Dordogne*.  
 A *Catherine PORTZ*, rue des Condamines, n° 4, à Versailles, *Seine-et-Oise*.

Un prix de 2,000 francs :

A *Marie CHAUVIN*, à Beaumont-la-Chartre, *Sarthe*.

Quatre médailles de 1,000 francs :

A *Amand-Fidèle-Constant ELLEBOODE*, à Saint-Omer, *Pas-de-Calais* ;  
 A *François-Simon-Auguste ROBAUD*, à Aix, *Bouches-du-Rhône* ;  
 A *Aspasie ROUSSEL*, veuve LEMAITRE DE CHANCELÉ, aux Trois-Moutiers, *Vienne* ;  
 A l'abbé *Favier (Antoine)*, aux Choizinets, canton de Langogne, *Lozère*.

Quatorze médailles de 500 francs chacune :

À *Louise AUNEAU*, à la Rochelle, *Charente-Inférieure* ;  
 A *Françoise BOUGET*, à Guingamp, *Côtes-du-Nord* ;  
 A *Marie-Sophie THIEBAUX*, dite CÉLESTINE, aux Paroches, arrondissement de Commercy, *Meuse* ;  
 A *Marie-Anne-Marguerite RABOTTIN*, femme RABIER, à Thomery, *Seine-et-Marne* ;  
 A *Louise VERGER*, à Rennes, *Ille-et-Vilaine* ;  
 A *Guillaume-Adolphe GALOPIN-BOUQUET*, rue des Thernes, n° 96, à Paris ;  
 A *Marie CANET*, à Aurillac, *Cantal* ;  
 A *Marie LABRUYÈRE*, à Belleville, *Rhône* ;  
 A *Geneviève FITÈRE*, à Oloron-Sainte-Marie, *Basses-Pyrénées* ;  
 A *Eugénie-Henriette DESABLONNE*, rue Saintonge, 17, à Paris ;  
 A *Jenny GOSSOT*, à Blaisy-Bas, canton de Sombernon, *Côte-d'Or* ;  
 A *Marie-Jeanne ROUSSELET*, à Landerneau, *Finistère* ;  
 A *Pierrette SŒUR*, à Saint-Laurent, arrondissement de Grasse, *Var* ;  
 A *François-Félix BRULLOIS*, d'Ernemont-Boutavent, canton de Songeons, *Oise*.

Une mention honorable :

A mademoiselle *Isabelle DE LAGATINERIE*, à Fontainebleau, *Seine-et-Marne*.

On nous reprochera peut-être de glaner un peu partout, mais nous voulons que ce qui ne se trouve qu'éparpillé ait sa mention spéciale dans la *Presse scientifique des deux mondes*, pour être au besoin retrouvé. Nous parlerons donc d'un discours que nous trouvons dans le *Courrier du Bas-Rhin*, et qu'a adressé M. le général Morin aux officiers d'artillerie, en achevant son inspection générale. C'est l'adieu d'un vieil officier que la loi condamne à la retraite après quarante-sept ans de service dans l'arme qu'il a choisie par goût à sa sortie de l'École polytechnique ; mais en même temps parle un savant membre de l'Académie des Sciences. Ainsi, après avoir résumé, en quelques mots, les efforts couronnés de succès qu'a faits l'artillerie dans ces derniers temps pour se transformer, le grand rôle qu'elle a joué en Crimée et en Italie, et les devoirs stricts de l'artilleur, M. le général Morin s'est attaché à montrer combien l'instruction profonde et variée des officiers de l'artillerie française est utile non-seulement à l'arme à laquelle ils se con-



sacrent, mais encore à la généralité des sciences, sans nuire aux vertus du soldat :

« Il me serait facile de citer ici même des noms attachés à des travaux mathématiques d'un ordre élevé, qui prouvent que l'étude des questions les plus difficiles de la balistique, est familière à plusieurs d'entre vous qui n'en sont pas moins de très bons officiers de troupe. Vous n'ignorez pas d'ailleurs que les questions de physique mathématique les plus difficiles qui depuis Hutton avaient occupé et arrêté les savants les plus illustres, ont, de nos jours, reçu leur solution par deux de nos camarades.

» A l'heure où je vous parle, vogue sur les mers de la Chine un de nos jeunes officiers supérieurs, qui après s'être montré en Crimée, et depuis en Italie, aussi bon soldat que qui que ce soit, n'avait pas craint d'aborder par l'expérience la délicate question de la résistance des fluides, encore incomplètement résolue depuis Dubuat.

» En physique, sans m'étendre avec détail sur les effets scientifiques du redoutable instrument que vous maniez si bien et dont la foudre a, dit-on, plus d'une fois dispersé celle de Jupiter, je pourrais cependant vous rappeler qu'appliqué à l'étude de la résistance des fluides au mouvement des projectiles, il a servi à vérifier une loi que le grand Newton n'avait fait qu'entrevoir. Vous savez d'ailleurs quels progrès ingénieux et variés plusieurs officiers d'artillerie ont, à l'aide de connaissances profondes en électricité, introduits dans la construction des appareils électro-balistiques. Et si parlant d'applications délicates et plus modestes des procédés de la galvanoplastie, je voulais chercher un maître en cet art ingénieux, je le trouverais encore ici, vous l'avez tous nommé.

La chimie et les arts qui en dérivent ne sont pas moins familiers à un grand nombre d'entre vous, qui, par les besoins mêmes du service, sont obligés de les pratiquer journellement, et tout récemment l'Académie des sciences a attaché assez de prix aux travaux de l'un de nos camarades pour vouloir contribuer par ses propres ressources à lui faciliter les moyens de les poursuivre.

L'archéologie et la numismatique elles-mêmes, qui, sans avoir rapport aux sciences militaires proprement dites, se rattachent par tant de liens à l'histoire militaire, ne sont pas moins cultivées dans nos rangs. L'Académie des inscriptions et belles-lettres compte parmi ses membres deux officiers d'artillerie, sans parler de beaucoup d'autres, auxquels l'Afrique a fourni l'occasion d'exercer utilement leurs connaissances ou leur talent dans l'art du dessin. En ce moment, trois officiers d'artillerie sont, par ordre de l'Empereur, occupés à des recherches géographiques et archéologiques sur l'histoire des Gaules au temps de César et à l'étude des anciennes machines de guerre.

» Quant à la philosophie, messieurs, si vous n'en professez pas les doctrines passablement obscures et diverses, vous faites mieux, vous la pratiquez, et vous pourriez servir de modèles à plus d'un de ceux qui l'enseignent. Satisfaits du modeste avenir que le pays réserve à vos longs et bons services, vous bornant à orner votre poitrine de cette étoile de l'honneur que, mieux que tant d'autres, vous pouvez porter avec fierté, vous montrez à vos concitoyens que, dans ce siècle, où la soif de l'or étouffe chez la plupart des hommes toute autre ambition, il est encore des cœurs généreux pour lesquels le sentiment du devoir accompli, le juste orgueil d'une vie consacrée au service de la patrie sont une récompense suffisante.

« La science politique, il est vrai, vous est étrangère, et je ne puis que vous en féliciter, car elle a souvent d'amères déceptions, mais l'artillerie française lui a cependant largement payé son tribut. Elle a fourni à la France l'empereur Napoléon I<sup>er</sup>.

« Si des sciences proprement dites je passais aux arts industriels, il me serait facile de faire voir combien est grand le nombre de ceux qu'un officier d'artillerie est appelé à mettre en pratique.

« Les usines de l'artillerie, ses manufactures d'armes, ses poudreries récemment transformées pour la plupart, les travaux projetés pour le perfectionnement de ses arsenaux et de ses fonderies, montrent qu'aucune partie de l'art des constructions et des arts mécaniques ne saurait lui être étrangère.

« Les arts métallurgiques enfin, doivent aux officiers attachés au service des forges de nombreux et importants progrès. »

Nous devons maintenant noter quelques faits intéressants pour l'industrie. Une grande exposition industrielle, agricole et horticole s'ouvrira le 5 septembre à Saint-Dizier (Haute-Marne). Cette exposition est très importante, car on sait que Saint-Dizier est le marché le plus considérable de la métallurgie française. Sont convoqués les départements de la Seine, de l'Aube, de la Marne, des Ardennes, de la Meuse, de la Meurthe, de la Côte-d'Or, de l'Yonne, de la Haute-Saône, des Vosges et de la Haute-Marne.

Tout le monde a entendu parler de l'exposition universelle de Besançon; elle renferme les objets les plus remarquables que l'on ait jamais vus en horlogerie. Un grand jury est convoqué pour une session qui se tiendra du 5 au 15 octobre prochain; il se divise en quatre sections ainsi qu'il suit :

**1<sup>re</sup> DIVISION. — Agriculture et horticulture.** — MM. Barral, directeur du *Journal d'agriculture pratique*; Bella, directeur de l'Ecole impériale de Grignon; Bixio, agronome, ancien ministre; de Bussierre (Alfred), propriétaire, à Rozet (Doubs); de Bussierre (Jules), président de la Société d'agriculture du Doubs, membre de la commission de l'Exposition; Caillon, propriétaire, à Besançon; Cazeaux, inspecteur général d'agriculture; Chevet, négociant en comestibles, à Paris; Decaisne, membre de l'Institut (Académie des sciences); Duperron, sous-directeur de la ferme école de Pont-de-Veyle; Faucompré, chef d'escadron d'artillerie, vice-président de la Société d'agriculture du Doubs; Guillegoz, directeur de la ferme école de Saint-Remy; Haas, administrateur de la Société d'horticulture de la Haute-Marne; Jeannenot, professeur à l'Ecole impériale de La Saulsaye; Jobez (Charles), propriétaire, à Montorge (Doubs); Ladrey, professeur à la Faculté des sciences de Dijon; Lanquetin (Elie), membre de la Chambre du commerce de Paris; Lavalle, docteur en médecine, à Dijon; Moreau, jardinier en chef du jardin botanique, à Dijon; Parandier, ingénieur en chef des ponts et chaussées; Payen, membre de l'Institut (Académie des sciences); Pichat, directeur de l'Ecole impériale de La Saulsaye; Pernot (Auguste), propriétaire à Besançon; Perron, directeur général de la Compagnie d'assurances agricoles; Riduet, propriétaire à Besançon; Verlot, jardinier en chef du jardin botanique, à Grenoble; Vézian, professeur à la Faculté des sciences de Besançon; Villermos, directeur des jardins d'expérimentation de la Société d'horticulture, à Lyon.

**2<sup>e</sup> DIVISION. — Industrie générale.** — MM. Alea, professeur au Conserva-

toire impérial des arts et métiers; Aymar-Bression, directeur général de l'Académie nationale; Baille (Elié), président de la chambre de commerce de Nancy; Barker, fabricant de pianos, à Paris; Charrière, père, fabricant d'instruments de chirurgie, à Paris; Denière, fils, fabricant de bronzes d'art, président du tribunal de commerce de la Seine; Dollfus (Jean), manufacturier, membre des jurys de Londres et de Paris; Hachette (Louis), libraire, à Paris; Hébert (Frédéric) fils, fabricant de châles, à Paris; Houette, tanneur, à Paris; Huguenin (Louis), manufacturier, à Mulhouse; Kestner (Charles), fabricant de produits chimiques, à Thann (Haut-Rhin); Kœchlin (Jacques), de la maison André Kœchlin et Co, à Mulhouse (Haut-Rhin); Lepage-Moutier, armurier, à Paris; Mazaroz (Paul), fabricant de meubles, à Paris; Meynier, membre de la chambre de commerce de Lyon; Pasteur, directeur des études scientifiques à l'école normale supérieure; Penot (le docteur), vice-président de la Société industrielle de Mulhouse; Peugeot (Frédéric), manufacturier, à Pont-de-Roide (Doubs); Pouillet, membre de l'Institut (Académie des sciences); Résal, ingénieur des mines, à Besançon; Saby, commissionnaire en cuirs, à Lyon; Salvétat, ingénieur, chef des travaux céramiques à la manufacture impériale de Sèvres; Schneider, vice-président du Corps législatif, membre du Conseil supérieur du commerce; Tresca, sous-directeur du Conservatoire impérial des Arts-et-Métiers; Wolf, fabricant de pianos, à Paris; Zuber (Jean), fabricant de papiers peints, à Rixheim (Haut-Rhin).

3<sup>e</sup> DIVISION. — *Horlogerie*. — MM. Breguet, fabricant d'horlogerie, à Paris; Christoffe, fabricant d'orfèvrerie, à Paris; Denizet (Joseph), fabricant d'horlogerie, à Besançon; Ducommun (Edouard), négociant en fournitures d'horlogerie, à Besançon; Garnier (Paul), fabricant d'horlogerie, à Paris; Lorimier (Charles), fabricant d'horlogerie, à Besançon; Rossigneux (Charles), à Paris; Saunier (Claudius), secrétaire général de la Société des horlogers, à Paris; Séguier (le baron), membre de l'Institut (Académie des sciences).

4<sup>e</sup> DIVISION. — *Beaux-arts*. — MM. d'Albert de Luynes (le duc), membre de l'Institut; Bovy, graveur en médailles; Couder, peintre d'histoire, membre de l'Institut (Académie des beaux-arts); Forster, graveur, membre de l'Institut (Académie des beaux-arts); Gérôme, peintre d'histoire; Heim, peintre d'histoire, membre de l'Institut (Académie des beaux-arts); Joffroy, statuaire, membre de l'Institut (Académie des beaux-arts); Lancrenon, peintre d'histoire, membre de la commission de l'Exposition; Lequeux, architecte, membre de la commission d'architecture du département de la Seine.

*Photographie*. — M. Braun, photographe, à Dornach (Haut-Rhin).

Les pays étrangers comme la France ouvrent chaque jour de grandes expositions, ainsi que nous le disions dans notre dernière chronique. Nous devons citer aujourd'hui l'exposition de l'agriculture canadienne, qui doit s'ouvrir à Hamilton (Canada ouest), vers le 10 septembre; 75,000 francs ont été votés pour être affectés aux récompenses; le prince de Galles présidera cette solennité. Enfin, une exposition italienne de l'industrie et des beaux-arts aura lieu à Florence en 1861.

Les Américains aiment les choses excentriques. Le *Scientific American* de New-York, publie une lettre par laquelle un M. Thadheus Hyatt promet une somme de 5,000 francs « à celui qui aura découvert » d'ici au 1<sup>er</sup> septembre 1861 la meilleure machine à voler, pratiquement convenable à la locomotion d'un individu. » Il y a fort à parier que s'il s'agit de voler dans les airs le prix ne sera pas emporté.

J.-A. BARRAL.



## REVUE INDUSTRIELLE

Expériences dynamométriques faites par M. Tresca sur les moissonneuses primées au concours de Fouilleuse. — Education des vers à soie, faite à Milan par M. le maréchal Vaillant; conclusions qu'en tire M. de Quatrefages, et nouvelles qu'il donne de l'industrie séricicole.

En donnant, dans notre dernière Revue, la liste des récompenses accordées aux machines à moissonner à la suite du concours général de Fouilleuse, nous avons dit que des expériences dynamométriques avaient été dirigées par M. Tresca. Voici, d'après le rapport du jury, fait par M. Barral<sup>1</sup>, quels ont été les résultats de ces intéressantes épreuves :

» I. — Une machine de MM. Burgess et Key<sup>2</sup>, du poids de 750 kilogr., tirée par deux chevaux, marchant à vide avec une vitesse de 1<sup>m</sup>.10 par seconde, chargée de son charretier et ayant tous ses organes embrayés, a exigé un effort de tirage de 228 kilogr., ce qui correspond à un travail par seconde de 251 kilogrammètres.

» La même machine, coupant sur une largeur de 1<sup>m</sup>.35, exigeait un tirage de 317 kilogr. Elle marchait avec la même vitesse de 1<sup>m</sup>.10 par seconde; le travail dépensé était donc de 349 kilogrammètres.

» L'effort seul dû au fauchage et à la mise en andains était de 89 kilogrammes.

» Le rapport entre le tirage à vide et le tirage pendant le fauchage était de 0.72.

» La quantité de travail par mètre carré fauché s'élevait à 234 kilogrammètres, sur lesquels il y avait seulement 66 kilogrammètres employés à faucher et à mettre en andains; le reste servait à tirer la machine sur un terrain très mou et détrempé par les pluies, dans lequel on opérait.

» II. — La machine de M. Mazier<sup>3</sup>, pesant 400 kilogr., tirée par deux chevaux, marchant à vide avec une vitesse de 1<sup>m</sup>.10 par seconde, chargée de son charretier et d'un ouvrier javeleur, ayant tous les organes embrayés, a exigé un effort de tirage de 137 kilogrammes, ce qui correspond à un travail de 151 kilogrammètres par seconde.

» La même machine, coupant sur une largeur de 1<sup>m</sup>.20, exigeait un tirage de 182 kilogr.; elle marchait avec la même vitesse de 1<sup>m</sup>.10 par seconde; le travail dépensé était donc de 200 kilogrammètres.

» L'effort dû au fauchage seul était de 45 kilogrammes.

» Le rapport entre le tirage à vide et le tirage pendant le fauchage s'élevait à 0.75.

» La quantité de travail par mètre carré fauché était de 152 kilogrammètres, sur lesquels il y avait 37.50 kilogrammètres employés au fauchage; le reste était absorbé par le tirage dont les conditions étaient exactement les mêmes que celles dans lesquelles a opéré la machine de MM. Burgess et Key.

<sup>1</sup> *Moniteur* du 13 août, et *Journal d'Agriculture pratique*, t. II de 1860, p. 156.

<sup>2</sup> Premier prix des machines étrangères et prix d'honneur.

<sup>3</sup> Premier prix des machines françaises.

» Le champ, dans lequel les expériences dynamométriques ont été exécutées, était chargé d'une récolte abondante, versée en quelques parties.

» On sait que l'effort moyen d'un bon cheval de ferme ordinaire, en excellent état d'entretien, est de 70 kilogrammes. On voit donc que, dans les conditions où l'on a opéré, les deux chevaux de la machine de MM. Burgess et Key travaillaient comme quatre bons chevaux, et ceux de la machine de M. Mazier comme deux chevaux et demi<sup>1</sup>.

» La différence entre les quantités de travail dépensé par mètre carré, pour le fauchage et la mise en andains dans la machine de MM. Burgess et Key, et pour le fauchage seul dans la machine de M. Mazier, est de 28.50 kilogrammètres ou de près d'un demi-cheval. Tel est le travail énorme qui serait demandé, dans les machines à moissonner, à l'ouvrier javeleur. Ce chiffre démontre quel intérêt il y a à chercher des machines qui puissent javeler ou mettre en andains automatiquement. »

Au moment des épreuves de moissonnage, le jury a constaté avec regret que plusieurs des machines françaises n'étaient pas en état de fonctionner immédiatement, par suite du dérangement que le transport avait fait subir à leur mécanisme. Aussi le rapport adresse-t-il de justes reproches aux concurrents assez négligents pour s'être présentés sans avoir préalablement essayé leurs appareils, et fait-il ressortir le contraste presque humiliant pour nous qu'offraient les machines étrangères, dont les organes, soigneusement visités à l'avance, ont pu répondre sans tâtonnement à l'appel qui leur était fait.

— Un illustre membre de l'Académie des sciences, qui fait partie de la *Commission des vers à soie*, M. le maréchal Vaillant, a profité de son séjour prolongé à Milan pour faire une petite éducation à laquelle il a consacré tous ses soins jusqu'au moment où il a été rappelé en France. L'intensité des ravages que la *pébrine* a déjà produits dans l'industrie séricicole de cette partie de l'Italie commandait, on le comprend, dans une expérience de ce genre, la sollicitude la plus délicate. Grâce aux précautions les plus minutieuses, la chambrée expérimentale de M. le Maréchal a réussi au delà de ce qu'il était permis d'espérer ; c'est du moins là ce qu'annonce M. de Quatrefages dans une note qu'il a communiquée à l'Académie dans sa séance du 6 août<sup>2</sup>, et qui contient le résultat des recherches auxquelles il s'est livré sur les cocons et les graines provenant de cette éducation.

Bien que pendant toute la durée de l'expérience les vers aient présenté une grande vigueur et toutes les apparences d'une santé parfaite, M. de Quatrefages croit pouvoir affirmer qu'un certain nombre d'entre eux a été néanmoins atteint par la *pébrine* ; en sorte qu'il divise en trois classes les quarante-sept cocons sur lesquels ses études ont porté, savoir : 18 cocons filés par des vers probablement sains ; 16 cocons filés par des vers très probablement atteints ; 13 cocons filés par des vers sérieusement atteints par la maladie.

<sup>1</sup> Le rapporteur fait remarquer qu'en raison du tirage énorme qu'exigeait le terrain détrempé, les résultats peuvent être regardés comme des maxima qui ne seront que bien rarement dépassés dans la pratique.

<sup>2</sup> Voir *Comptes rendus*, t. LI, p. 186.

Quant aux graines, sur cent prises au hasard et minutieusement examinées par tous les moyens malheureusement trop incertains dont l'analyse dispose, le classement suivant a été fait : bonnes ou présumées telles, 31 ; douteuses, 60 ; mauvaises, 9.

De l'examen de ces cocons et de ces œufs, M. de Quatrefages croit pouvoir déduire que :

« 1<sup>o</sup> La très petite éducation de M. le maréchal Vaillant a donné chambrée complète dans un pays où la pébrine présente encore une intensité presque égale à celle des années précédentes ;

» 2<sup>o</sup> Malgré ce succès *complet en cocons*, la pébrine régnait dans la chambrée dont il s'agit ;

» 3<sup>o</sup> Contrairement à ce qu'ont présenté presque toutes les chambrées industrielles dans les contrées où la maladie sévit comme elle l'a fait cette année en Lombardie, les vers et les papillons de cette petite éducation *n'étaient pas tous atteints par la pébrine* ;

» 4<sup>o</sup> Les documents, incomplets il est vrai, fournis par l'examen des cocons et de la graine, conduiraient à admettre qu'un tiers environ de la chambrée dont nous parlons a échappé à la maladie. »

Cela posé, M. de Quatrefages examine ce qui s'est passé cette année en France dans les grandes éducations. D'une part, il fait remarquer l'insuccès presque général des graines étrangères, qu'il attribue à l'invasion du fléau dans les régions séricicoles de l'Europe orientale, et qu'il estime devoir se traduire par une perte de plus de 20 millions. Il se demande alors où on devra aller s'approvisionner : si c'est dans la Valachie ou dans le Portugal, jusqu'ici respectés par l'épidémie, mais incapables de suffire à la consommation ; ou bien si c'est dans l'Inde, qui passe déjà pour être atteinte, aux environs de Calcutta ; si c'est en Chine, dont la graine s'est fait connaître d'une manière défavorable par les insuccès auxquels elle a donné lieu cette année dans bon nombre de localités. En présence d'éventualités pareilles, il croit donc que les sériciculteurs n'ont rien de mieux à faire que de chercher à produire eux-mêmes ces œufs qui peuvent leur manquer d'un jour à l'autre.

D'un autre côté il cite les succès exceptionnellement remarquables obtenus également cette année sur plusieurs points de l'Ardèche, du Gard et de l'Hérault, avec un certain nombre de graines françaises et italiennes dites *graines de pays*, provenant surtout des environs de Cahors où le fléau n'a que peu ou point pénétré. Malheureusement les éducateurs, en présence des magnifiques cocons qu'ils avaient obtenus, ne se sont pas préoccupés de savoir si les vers, et plus tard les papillons n'étaient pas atteints à différents degrés ; ils ont fait grainer sans distinction les produits de grandes éducations, et le mal, qui n'avait pas été assez fort pour empêcher les vers de filer leurs cocons, a révélé sa présence au grainage, de telle sorte que les œufs pondus ne pourront donner l'an prochain que de tristes résultats.

Après avoir rapproché ces résultats de ceux qu'a fournis la petite éducation de M. le maréchal Vaillant, M. de Quatrefages termine en conseillant de revenir aux *graines de pays*, mais d'avoir grand soin de distinguer entre celles qui proviennent de contrées restées toujours saines ou que le fléau a quittées,



et celles qui ont été produites dans une localité où l'épidémie manifeste encore sa présence.

Suivant lui, certains cantons de l'Ardèche et des hautes et basses Cévennes peuvent commencer à fournir de la graine. Mais, dit-il, pour atteindre ce but désirable « il est indispensable en ce moment, il sera nécessaire peut-être pendant quelques années encore, que les sériciculteurs renoncent absolument à faire grainer les cocons de leurs chambrées industrielles, quelque beaux, quelque sains qu'ils puissent leur paraître. Il faut qu'ils fassent de très petites chambrées de cinq à dix grammes au plus, exclusivement consacrées au grainage et élevées dans les conditions les plus strictes d'une entière salubrité ; il faut qu'ils épurent soigneusement ces chambrées, qu'ils écartent avec soin tout ver, tout papillon douteux ; en un mot, il faut qu'ils s'astreignent, dans le choix de leurs reproducteurs, à toutes les précautions qu'emploient les éleveurs de nos autres animaux domestiques.

» J'ai la conviction entière que si ces conseils sont suivis, la France se sera remise en graine au bout de peu d'années. A son tour peut-être — probablement pourrait-on dire — elle vendra de la graine aux pays qui la lui fournissent depuis si longtemps, et qui à leur tour auront été atteints par le fléau. En tout cas, ce résultat se traduirait pour la sériciculture française par une économie de 25 à 28 millions actuellement employés à acheter des graines étrangères, et qui représentent certainement le plus clair des bénéfices des véritables producteurs. »

GUSTAVE MAURICE.

## SUR LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

UNE LETTRE AUTOGRAPHE DE F. BASTIAT RETROUVÉE

On a recherché partout les lettres de ce grand économiste pour en faire un recueil ; en voici une de la plus haute importance, parce qu'elle exprime clairement son opinion sur la propriété intellectuelle, alors que le gros des économistes y est opposé, faute d'avoir réfléchi que cela ne changeait absolument rien, comme le dit Bastiat, et comme l'ont reconnu le comte Rossi et de Molinari, aux vrais principes de l'économie politique. Peu s'en est fallu que ces trois grands apôtres de l'église économique ne fussent désavoués et déclarés schismatiques par les séminaristes du *laissez-faire* et du *laisser-passer*, pour avoir reconnu qu'il serait juste que chacun fût propriétaire et responsable de ses œuvres, comme l'a fait avant eux Louis-Napoléon Bonaparte, dans une lettre autographe encadrée, à laquelle celle de Frédéric Bastiat va servir de pendant, pour la honte éternelle des fauteurs du Congrès de Bruxelles, tenu contre les auteurs au profit des contrefacteurs.

JOBARD.

Paris, le 22 janvier 1848.

Monsieur Jobard,

Vous me provoquez à exprimer mon opinion sur le grand problème de la

propriété intellectuelle. Je n'ai pas à cet égard des idées assez arrêtées pour prétendre à ce qu'elles exercent la moindre influence sur les hommes qui peuvent, par leur position, réaliser vos vues.

Je vous ai dit, il est vrai, que si l'on faisait jamais passer la région intellectuelle dans le domaine de la propriété, cette grande révolution étendrait le champ de l'économie politique, sans changer aucune de ses lois, aucune de ses notions fondamentales. Je persiste dans cette opinion.

Je crois que si un sauvage Ioway faisait de l'économie politique, il arriverait aux mêmes notions que nous sur la nature de la richesse, de la valeur, du capital, de l'échange, etc., etc. Je crois que l'économie politique, comme science, est la même dans le département des Landes où il y a beaucoup de terres communales, et dans celui de la Seine où il n'y en a pas; dans une ville où il y a une fontaine commune, et dans une autre où chaque maison a son puits; au Maroc et en France, quoique la propriété foncière y soit établie sur des bases différentes.

Mais si le sauvage Ioway, après avoir été appelé à expliquer les lois économiques, était interrogé sur les effets qui résulteraient de l'appropriation personnelle du sol, il serait forcé de se livrer à des conjectures, ou si vous voulez, à des déductions, ce phénomène n'étant jamais tombé sous l'épreuve de l'observation directe.

C'est à peu près la position où je me trouve à l'égard de la propriété des inventions.

Je me pose deux questions :

1<sup>o</sup> Y a-t-il dans l'invention l'élément constitutif de la propriété ?

2<sup>o</sup> Dans cette hypothèse, est-il au pouvoir du gouvernement de garantir cette propriété ? En d'autres termes, avez-vous pour vous la vérité du principe et la possibilité de l'application ?

Je reconnais que l'élément constitutif de la propriété me semble se manifester dans une invention. La propriété, selon moi, n'est que l'attribution de la satisfaction qui suit un effort à celui qui a fait cet effort. Ici il y a travail, il y a jouissance, et il paraît naturel que la jouissance soit la rémunération de celui qui a fait le travail.

Mais celui qui a inventé et exécuté une charrue a-t-il un droit exclusif, non-seulement sur cette charrue, mais encore sur le modèle même de cette charrue, de sorte que nul n'en puisse construire une semblable ?

Si cela est, l'*imitation* est exclue de ce monde, et j'avoue que j'attache à l'imitation une très grande et très bienfaisante importance. Je ne puis exposer mes raisons dans une lettre ; mais je les ai consignées dans un article du *Journal des Economistes*, intitulé *De la concurrence*.

Permettez-moi, monsieur, de soumettre votre principe à une épreuve, celle de l'exagération. Il y a beaucoup de gens qui n'admettent pas cette méthode ; je la crois excellente ; quand un principe est bon, plus il agit sans obstacle, plus il répand de bienfaits. Ainsi la liberté absolue du commerce ne peut avoir que des avantages. Sismondi s'élevant contre les machines, se demande que deviendrait l'humanité si un roi pouvait tout produire en tournant une manivelle ? Je réponds : que chaque homme ait une semblable manivelle, et nous serons tous infiniment riches, à moins de pré-

tendre que Dieu est le plus misérable des êtres, parce qu'il n'a pas même besoin de manivelle et qu'un *fiat* lui suffit.

Cela posé, supposons qu'il existe encore un descendant de Triptolème, et que la propriété du droit de faire des charrues se soit conservée de père en fils jusqu'à lui. C'est la circonstance la plus favorable pour votre principe, s'il est bon. J'admets que cette famille ait temporairement délégué ce droit pour en retirer tout le profit possible. Mais pensez-vous que l'humanité aurait retiré de la charrue tous les avantages que cet instrument a répandus ? D'une autre part, un tel droit n'aurait-il pas introduit dans le monde le germe d'une inégalité sans limites ?

Et puis ce mot *invention* me paraît bien élastique. Parce que j'aurai été le premier à mettre des sabots, tous les hommes sur la surface de la terre sont-ils tenus *en droit* d'aller pieds nus ?

Voilà mes doutes, monsieur ; vous me direz que ce n'est pas un doute, mais une solution. Non, car, ainsi que je l'ai dit en commençant, je suis dans la position de l'Howay. Il aurait pu être et il aurait été probablement très frappé des inconvénients de la propriété foncière, et la force de son intelligence n'aurait pas suffi à lui en révéler tous les avantages. Il me semble aussi que dans l'appropriation du domaine intellectuel, il y a toute une révolution aussi imposante et peut-être aussi bienfaisante que celle qui a fait passer le sol de l'état commun à l'état de propriété privée. Ce que je crains, c'est l'abus ; ce que je n'aperçois pas clairement, c'est la limite entre ce qui constitue réellement l'*invention*, et cette multitude de choses que nous inventons tous journellement. Je redoute l'accaparement des procédés les plus usuels. Peut-être absorbé par d'autres travaux, n'ai-je pas assez étudié vos ouvrages au point de vue pratique.

Ce que je puis dire, monsieur, c'est qu'il y a dans votre pensée quelque chose de grand, de séduisant, de logique, qui ne contredit pas, comme les projets socialistes, les notions fondamentales de la science, et j'admire sincèrement le dévouement et la persévérance avec lesquels vous en poursuivez la réalisation.

Je suis, monsieur, etc.

FRÉDÉRIC BASTIAT.

---

## DU MEILLEUR EMPLOI DE LA VAPEUR <sup>1</sup>

En vertu d'instructions du ministère de la marine des Etats-Unis, une commission d'ingénieurs appartenant à ce département, a exécuté des essais sur une grande échelle, sous la direction de M. B.-F. Isherwood, à l'arsenal de Brooklyn.

Ces essais ont embrassé : la puissance calorifique de divers combustibles ; l'avantage résultant de l'admission de l'air au-dessus du foyer ; la différence

<sup>1</sup> Extrait du *Scientific American*, de New-York.



dans les quantités d'eau vaporisée suivant que des chaudières tubulaires sont placées horizontalement ou verticalement; les avantages comparatifs de la vapeur agissant avec ou sans détente.

Les faits relatifs à la puissance calorifique développée par les divers combustibles américains, n'ont pas, de ce côté-ci de l'Océan, actuellement assez d'importance pour être reproduits.

Relativement à l'avantage résultant de l'admission de l'air au-dessus du foyer, le rapport de la Commission le formule ainsi :

Etant donné un fourneau à portes pleines, on obtient une économie notable de combustible, quel que soit celui qu'on emploie, en donnant accès à l'air extérieur sur le foyer par nombre de petits trous ménagés dans les portes. Cette formule, exprimée en chiffres, a donné les résultats suivants :

Dans une série d'expériences, un poids donné d'anthracite a vaporisé :

5,87 avec portes pleines;

6,21 avec portes percées.

Dans une autre série, avec un autre combustible :

6,50 avec portes pleines;

6,99 avec portes percées.

D'autres essais ont confirmé ces résultats qui mènent à cette conséquence : que par cette disposition simple et qui ne coûte rien, permettant l'accès de l'air extérieur très divisé au centre du foyer, on produit une économie de plus de 6 0/0 sur le combustible.

Relativement à la facilité comparative de vaporisation pour des chaudières renfermant des tubes à eau horizontalement ou verticalement disposés, le rapport conclut à une économie de 27 s p. 0/0 dans le second cas.

Il faut noter un générateur spécial, construit sur les dessins de M. Thomas Prasser de New-York, expérimenté pendant ces essais. Il a donné pour résultat, avec l'eau d'alimentation portée à 100°, 11 kilog. d'eau vaporisée, par kilog. de bonne anthracite. Ces chiffres font regretter que les dessins de ce générateur ne soient pas reproduits.

Relativement aux avantages comparatifs résultant de l'emploi de la vapeur agissant avec ou sans détente, on doit faire remarquer qu'aux États-Unis nombre d'ingénieurs pratiques soutiennent qu'il n'y a aucun avantage à faire agir la vapeur avec détente. On peut dire qu'ici l'opinion contraire est répandue.

Les expériences faites ont été exécutées sous l'empire de ces idées préconçues et dans des circonstances qui ne permettent pas de les accepter, bien que poursuivies pendant vingt-six jours consécutifs. Ces essais spéciaux démontrent malgré tout un avantage à l'emploi de la détente; mais il n'est pas tel qu'on aurait dû le prévoir. Le *Scientific American*, qui partage l'opinion acceptée en France à ce sujet, fait ressortir dans un article critique fort habilement conçu, tout ce que ces essais ont eu de défectueux. Il corrobore son opinion par la citation d'un fait en présence duquel la discussion n'est plus possible :

« Trois bateaux à vapeur munis de fort bonnes machines, mais à faible détente, desservaient une ligne de l'Amérique du Sud en faisant escale dans différents ports. Ils consommaient au delà de 1,100 tonnes de charbon par voyage complet.

» Le haut prix du fret et la valeur du combustible faisaient de son économie une condition *sine qua non* pour la continuation de l'entreprise. La compagnie s'est adressée à MM. Randolph et Eder de Glasgow. Ces constructeurs ont remplacé les machines des trois bateaux par d'autres à détente maximum.

» L'économie réalisée sur le combustible a été juste de moitié. »

Une expérience de cette nature et sur cette échelle est un argument sans réplique.

E. BARTHE.

## SUR LA THÉORIE DES TROMBES

Hong-Kong, le 18 juin 1860.

J'ai mis à profit le voyage en Chine du vaisseau le *Duperre* pour inaugurer un système de recherches qui, adopté pour les navires de guerre par les puissances signataires du congrès météorologique de Bruxelles, aura pour effet de fournir, dans quelques années, des documents précieux relatifs à nos connaissances encore si incomplètes sur les phénomènes si variés qui se passent dans l'atmosphère. Aux yeux de M. Boussingault, l'atmosphère peut être considérée comme un vaste laboratoire encore inexploré, et l'analyse des eaux de pluie, disait le célèbre académicien dans la séance du 4 avril 1859, est un moyen de se rendre compte d'une partie des phénomènes qui s'y produisent, et qui doivent exercer une si grande influence sur la vie de tous les êtres végétaux et animaux peuplant la surface de la terre. En attendant de nouvelles expériences, ajoutait-il, un fait semble bien constaté, c'est la présence dans les eaux de pluie de grandes quantités d'azote, tant à l'état d'*ammoniaque* qu'à celui d'*acide azotique*.

Conduit par un guide aussi sûr, j'ai eu la pensée de recueillir dans des flacons soigneusement fermés à l'émeri, pour les soumettre à l'analyse de M. Boussingault, si pour cette première fois il voulait bien s'en charger, toutes les pluies qu'a reçues le vaisseau depuis son départ de France jusqu'à son arrivée en Chine, en ayant soin de déterminer en même temps, d'une manière précise, la position du navire, l'état barométrique et thermométrique, ainsi que la température de ces mêmes eaux.

Il est hors de doute, je le crois du moins, que ces analyses, quand elles seront en nombre suffisant, pourront donner la clef de la plupart des phénomènes électriques dont nous sommes si souvent les témoins.

Un exemple suffira peut-être pour indiquer l'importance que nous devons attacher à la possession de semblables documents. La démonstration sans appel de M. Boussingault, relative à la présence en quantité notable d'*ammoniaque* ou d'*acide azotique* dans les eaux de pluie, et, par suite, dans les nuages avant leur condensation, cette démonstration qui a confirmé les expériences antérieures de M. Barral, fournit, à mon sens, une explication rationnelle du phénomène connu sous le nom de trombe.

Diverses hypothèses ont été, on le sait, successivement imaginées pour expliquer la formation de ces météores. Quelques physiciens furent tentés d'en attribuer la cause à des irrptions de vapeurs souterraines, ou même à des volcans sous-marins. Cette explication, admissible jusqu'à un certain point à l'égard des trombes ascendantes, ne pouvait rendre compte des trombes descendantes, pas plus que du double mouvement de rotation et de translation dont la plupart sont animées.

Le physicien Brisson, dans son traité de physique de 1767, admettait que lorsqu'un nuage fortement électrisé se trouve à une petite distance de la terre, la partie du nuage la plus voisine est fortement attirée et s'allonge en descendant. Si le phénomène se passe sur la mer, l'eau, étant fortement attirée par le nuage, s'élève sous la forme d'un second cône. On objecta à ce savant que, s'il en était ainsi, la décharge électrique qui a lieu au moment du contact des cônes mettrait fin au phénomène, tandis que les trombes peuvent durer quelques heures.

Enfin une troisième opinion, qui est la plus généralement admise,

suppose que ces météores sont dus à une action mécanique exercée par des vents contraires sur les nuages et les eaux de la mer. — On conçoit en effet, dit M. Garnier dans son traité de météorologie, que deux courants opposés et peu distants doivent imprimer aux corps intermédiaires un mouvement giratoire, et que si la rotation devient très rapide, la force centrifuge écartera les particules de l'axe du mouvement, en sorte qu'il se formera intérieurement un vide dans lequel l'air et l'eau se précipiteront, ce qui explique encore très bien les énormes quantités d'eau et de grêle que les trombes lancent autour d'elles. — Cette explication ne rend pas compte, on le sait, des trombes qui naissent dans le calme le plus parfait de l'atmosphère et qui, entrant pour la proportion d'un quart dans celles observées jusqu'à ce jour, ne sont animées d'aucune espèce de mouvement. Nous croyons que pour se rendre un compte suffisamment exact de ce phénomène, il est nécessaire de faire intervenir une cause plus énergique, plus déterminante et dont nous sommes à même d'apprécier les saisissants effets dans l'expérience suivante.

Le gaz ammoniac est très soluble dans l'eau ; la dissolution a lieu presque instantanément, et, pour le prouver, on sait qu'on remplit de gaz ammoniac pur une cloche placée sur la cuve à mercure ; on passe une soucoupe de porcelaine sous la cloche ; on l'enlève avec la soucoupe pleine de mercure, et l'on descend avec précaution la soucoupe et la cloche dans une terrine remplie d'eau, de manière à poser la soucoupe sur le fond de la terrine. Si l'on soulève brusquement la cloche, sans toutefois sortir son orifice de l'eau, le mercure de la cloche tombe, l'eau monte dans la cloche, et l'absorption du gaz ammoniac par l'eau se fait avec une telle rapidité, que la cloche se remplit instantanément de liquide. On sait que si le gaz est pur, l'eau vient frapper le haut de la cloche avec une telle violence, que celle-ci en est brisée. Un morceau de glace introduit dans une cloche remplie de gaz ammoniac, fond immédiatement en dissolvant le gaz. L'eau dissout environ 500 fois son volume de gaz ammoniac à froid, la chaleur chasse complètement le gaz de cette dissolution et celle-ci n'en renferme plus sensiblement après quelque temps d'ébullition.

Cette expérience, qui met en évidence, d'une manière si remarquable, la puissante affinité qui existe entre l'eau et le gaz ammoniac, nous paraît être celle qui s'opère sur de vastes proportions dans notre atmosphère. Prenons le phénomène à sa naissance.

On voit le nuage orageux (nuage par conséquent chargé d'ammoniac et d'acide azotique) s'abaisser sous forme de cône renversé par une cause que, jusqu'à preuve du contraire, j'incline fortement à penser devoir résulter de l'attraction électrique dont fait mention le physicien Brisson. Dès que le sommet de ce cône s'est suffisamment rapproché de la surface des eaux, les affinités décrites ci-dessus entrent en jeu, le bouillonnement se produit, l'absorption commence ; il n'y a pas, comme l'on pourrait encore l'objecter, production d'étincelles à la rencontre de ces deux éléments qui semblent être le  $+$  et le  $-$  d'une pile, mais bien *courant continu bien établi* pendant un temps limité par la capacité absorbante du nuage. Dès que l'équilibre s'est établi entre le nuage et la surface des eaux, c'est-à-dire dès que l'absorption s'est produite dans les proportions définies par notre petite expérience de cabinet, il y a nécessairement cessation de courant, le nuage est sursaturé, et le phénomène se termine par une pluie des plus abondantes. L'eau des trombes, même en pleine mer, n'est jamais salée, ce qui prouve bien qu'elles ne sont pas formées par l'eau de la mer élevée par as-



piration, et que la troisième opinion généralement admise (en dépit des calmes de l'atmosphère) ne peut être définitivement la cause déterminante de la formation de ces météores.

En résumé, il nous semble plus rationnel d'admettre, jusqu'à plus ample informé, une grande opération chimique qui s'effectue dans une atmosphère *calme* ou *agitée* et peut rendre compte des globes de feu et des explosions de vapeurs qui s'échappent souvent du sein de ces météores : c'est alors en vertu de cette opération chimique que l'eau de mer absorbée se trouve élevée à l'état de vapeur condensée.

Ceci admis comme cause primordiale, il ne nous répugnerait plus d'admettre (comme effet secondaire) l'action mécanique de deux courants voisins et contraires, pour expliquer le mouvement giratoire dont les trois quarts de ces météores sont animés.

Les trombes constituent un des phénomènes les plus remarquables dont la nature nous offre le spectacle; elles ne sont, on le voit, qu'une de ces *émanations* si diverses de l'électricité, de cet agent dont la part doit être si grande dans le système de la circulation aérienne, et dont il importe plus que jamais d'étudier jusqu'aux plus petits effets.

L'analyse de leurs eaux est d'une grande importance, et celle des eaux de pluie, en général, mettra peu à peu sur la voie des grandes lois qui président à la formation de l'électricité, comme à la condensation des vapeurs qui s'élèvent de toutes les parties du globe, sous toutes les formes que nous sommes à même d'observer.

A. TRÈVE,

Lieutenant de vaisseau (à bord du *Duperré*).

## TRAVAUX CONTEMPORAINS

### SUR L'HISTOIRE NATURELLE DES LANGUES

Chaque variété primitive de l'espèce humaine, chaque race, en un mot, possède un organisme syllabique de sa pensée, une langue à soi. Cette langue est dans sa structure intime le reflet fidèle de l'organisation cérébro-mentale qui l'a spontanément produite. La tête chinoise est à la langue chinoise, comme la tête sémitique est à l'hébreu et à l'arabe, comme la tête arienne ou indo-européenne est au sanskrit, au grec et au latin. Telle tête, telle langue. Il y a là un rapport intime de cause à effet.

On connaît, mais on ne sait pas encore tous les organismes de langage. La parole chinoise, la parole tatare, la parole sémitique ou syro-arabe, et enfin la parole arienne ou indo-européenne, tels sont les quatre systèmes d'expression orale que la science embrasse aujourd'hui de ses plus puissantes étreintes. Je n'apprendrai rien à personne en faisant observer ici que les deux derniers — le parler sémitique et le parler indo-européen — sont à la fois les plus importants et les mieux étudiés. Personne n'ignore, en effet, que nous devons la civilisation de l'Europe moderne à l'action combinée des deux génies divers incarnés dans ces deux langages si profondément distincts.

Dans son *Histoire générale des langues sémitiques*, M. Ernest Renan, de l'Institut, a résumé avec autant de charme que de judicieuse critique les travaux des orientalistes contemporains et tout particulièrement ceux de Gesenius et d'Ewald. Il a fait mieux que cela : il nous a donné une foule d'aperçus neufs sur le caractère de la parole sémitique et sur la vie intérieure et extérieure de ses principaux dialectes (syriaque, hébreu, arabe, etc.). Le monde savant attend avec impatience le second volume de son œuvre.

Restent les langues indo-européennes.

Ici, *nostrares agitur* : c'est de nous, de notre vie intime, des formes et des ressources artistiques, de l'esprit de notre race qu'il va être question. Car nous possédons, aujourd'hui, la science positive des langues de l'Europe et de l'Inde, et d'ici à peu d'années les linguistes contemporains auront reconstitué, dans toutes ses formes essentielles, l'admirable langue arienne (M. Jules Oppert dit *ariaque*) telle que la parlaient les premières tribus de notre race avant leurs migrations dans l'Inde, dans la Perse et dans l'Europe.

Si je n'écrivais pas pour des initiés, je dirais comment il a suffi de soixante années à notre siècle pour créer une nouvelle branche de l'histoire naturelle des races humaines, pour établir sur des bases positives et rigoureusement scientifiques, la physiologie et la pathologie comparées des langues de l'Europe et de l'Inde. Je montrerais à l'état de germe la grande découverte de l'identité originelle de toutes ces langues dans deux ouvrages trop peu connus, de Jean Philippe Wesdin, en religion Paolino da San Bartolommeo<sup>1</sup>. J'énumérerais rapidement les travaux sanskritiques des Colebrooke, des Wilson, des Jones, des Wilkins et des autres philologues célèbres de l'Inde anglaise. Je raconterais alors comment plus profonds dans leurs vues et plus sévères dans leur critique, d'illustres enfants de l'Allemagne, tels que Frédérick Schlegel, Bopp, G. de Humboldt, etc., mirent à profit les riches matériaux recueillis par les mineurs anglais. Je rendrais à F. Schlegel cette justice que son livre *Sur la Langue et la Sagesse des Hindous* (Heidelberg, 1808, en allemand) fut la première démonstration de l'unité radicale du sanskrit, du persan, du grec, du latin, du gothique et de l'allemand. Après avoir dit quelques mots de la *Grammaire allemande* de J. Grimm (Göttingen, 1819), admirable monument de critique et d'érudition, dans lequel se trouvent rapprochés, classés et analysés tous les dialectes germaniques, j'exposerais le plan général et les conclusions de la fameuse *Grammaire comparée*<sup>2</sup> de Franz Bopp (Berlin, 1833-1837), nos vrais rudiments de linguistique indo-européenne, à nous autres tous linguistes de la première génération. De près ou de loin, nous sommes tous, en effet, les disciples, j'allais dire les enfants du célèbre professeur berlinois.

Puis, autour du vieux maître, je rangerais les Pott, les Benfey, les Eu-

<sup>1</sup> De antiquitate et affinitate Lingue sendicæ, sanscriticæ et germanicæ dissertatio, auctore P. Paolino a S. Bartholomeo. Patavii, 1798. — F. Paullini a S. Bartholomeo dissertatio de latini sermonis origine et cum orientalibus linguis connexionem. Romæ, 1802.

<sup>2</sup> *Vergleichende Grammatik des Sanskrit, Send, Griechischen, Lateinischen, Litauischen, Altslawischen, Gothischen und Deutschen*. M. Bopp publie en ce moment une seconde édition de ce grand ouvrage.

gène Burnouf, les Kuhn, les Diefenbach, les Schleicher, les Pictet, etc., etc.

Et je terminerais cette revue rétrospective par un exposé chaleureux de tous les services que la linguistique, ainsi constituée et cultivée avec amour, a déjà rendus à l'ethnographie, à l'histoire, à la philologie et à l'enseignement rationnel des humanités.

Mais les lecteurs de la *Presse scientifique des deux mondes* ne me sauraient aucun gré de leur rappeler ici ce qu'ils savent aussi bien que moi. Mieux vaut aborder immédiatement et sans autre préambule cette question toute d'actualité :

Qu'a-t-il été fait pour le progrès de la linguistique indo-européenne depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1860 ?

Pour un espace aussi resserré que celui de sept mois, je demande la permission de ne pas suivre l'ordre des dates de publication, mais bien celui des matières :

1<sup>o</sup> Physiologie générale des idiomes indo-européens ;

2<sup>o</sup> Lois physiologiques et pathologiques particulières à telle famille du système ou à telle langue dans telle famille, à l'anglais par exemple, dans la famille des langues germaniques ;

3<sup>o</sup> Applications diverses des lois logiques et phonétiques reconnues à l'explication des faits lexiques et grammaticaux d'une interprétation étymologique difficile.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1851, il paraît tous les deux mois à Berlin, sous la direction de M. Kuhn, une *Revue de Linguistique* (*Zeitschrift für vergleichende Sprachforschung*), formant chaque année un beau volume in-8<sup>o</sup> de 480 pages. C'est dans cette revue que M. Théodore Benfey, le plus savant sanskritiste de l'Europe, vient de publier (2<sup>e</sup> fascicule) un « *Fragment de dissertation sur la grammaire comparée des langues indo-européennes*. Les cinquante pages de ce précieux fragment répondent à cette question : « Sont-ce des racines ou bien des verbes premiers qui constituent le fond des langues indo-européennes ? »

J'en demande bien pardon au célèbre linguiste, mais il résulte d'une lecture attentive de son travail qu'il a lui-même fort mal posé la question. Il aurait dû dire : Sont-ce des racines ou bien des verbes premiers qui constituent le fond *principal* des langues indo-européennes ?

Et M. Benfey répond : ce sont des verbes premiers et non des racines verbales, et il prouve rigoureusement la vérité de sa réponse. Il entre d'abord dans beaucoup de détails pour montrer comment les noms substantifs, les adjectifs et les participes sont des produits du verbe facilement reconnaissables. Il n'est pas toujours clair, parce qu'il n'est pas vrai, selon moi du moins, lorsqu'il parle de ces dérivés de source verbale. M. Benfey n'a pas vu que le nom organique, qu'il fasse fonction de participe, d'adjectif ou de substantif, est l'absorption dans l'unité d'une nouvelle idée et d'un mot nouveau, d'un *verbe* et d'un *pronom*, sans préjudice aucun du signe de rapport entre ce verbe et ce pronom. J'ai beaucoup lutté, et je lutte encore contre cette habitude enracinée de l'école allemande, de ne voir jamais



dans le nom que deux choses : 1<sup>o</sup> la *signification* (le verbe), et 2<sup>o</sup> la *relation*, au lieu de prendre une bonne fois sa loupe et son scalpel analytique, pour y découvrir et y signaler les trois éléments essentiels constitutifs : *verbe, pronom, relation*. Qu'il me soit permis de citer ici quelques lignes écrites il y a trois ans<sup>1</sup> : elles ont le mérite de concorder avec l'opinion du savant allemand sur le fond de la question, et peuvent rectifier l'erreur partielle que nous voulons éliminer de la science :

« Je l'ai dit et le répète, dans la parole arienne, en dehors des interjections, il n'y a d'autres mots simples (M. Benfey dit *primære*, primaires, premiers) que

Les pronoms monosyllabiques,

Les monosyllabes imitatifs ou verbes non conjugués :

Les premiers montrant l'être individuel,

Les seconds peignant et rappelant l'action.

Un verbe et un pronom, c'est-à-dire deux mots, absorbés dans l'unité d'un mot nouveau, voilà le nom.

Mais cette absorption dans l'unité d'une forme nouvelle s'opère à l'aide d'une fonction logique bien connue, celle par laquelle l'esprit saisit entre un être individuel (pronom) et une action particulière (verbe) un rapport constant de subjectivité ou d'objectivité. Il y a *subjectivité* du pronom devant le verbe quand l'être individuel fait l'action, quand il est le *sujet* dont elle part. Il y a rapport d'*objectivité* quand l'être individuel est l'objet auquel aboutit l'action. Qui dit subjectivité pronominale dit activité; qui dit objectivité dit passivité. »

Ainsi, le pronom démonstratif TA, celui-ci, ceci, toujours objectif (passif) quand il est combiné tel quel avec le verbe (*dāta*, l'objet donné, lat. *da-tu-s*), devient subjectif (actif), tantôt par la suppression de sa voyelle (*dat* ou *dant*, le sujet qui donne, lat. *dant-em*), tantôt par l'addition de R, la consonne du mouvement par excellence (*dā-ta-r*, le sujet qui donne, lat. *da-to-r*; *pa-t-er*, le sujet qui nourrit; *mā-te-r*, le sujet qui procréé, etc.).

Ces réserves faites, le travail de M. Benfey est, sans contredit, le plus important de tous ceux qui ont paru cette année en matière de linguistique. Quant à son étrange excogitation de tirer les pronoms des verbes (p. 125) et de faire sortir, par exemple, le démonstratif TA ou SA, celui-ci, ceci, du verbe TAN; primaire *tā*, tendre, étendre (d'où, par hypothèse, étendre le doigt, montrer), j'avoue, en toute sincérité, ne pouvoir m'expliquer comment elle a pu monter au cerveau d'un homme si merveilleusement organisé d'ailleurs.

Une autre revue de linguistique, spécialement consacrée à l'étude des langues indiennes, celtiques et slavonnes<sup>2</sup>, a publié un Mémoire fort important de M. F. Müller sur les suffixes de la conjugaison indo-européenne. A l'aide d'un rigoureux parallèle des terminaisons verbales sanskrites, grecques, latines, etc., l'auteur y rétablit les formes organiques primordiales

<sup>1</sup> Français et Wallon, *parallèle linguistique*, par H. Chavée, p. 130.

<sup>2</sup> *Beitrag zur vergleichenden Sprachforschung auf dem Gebiete der arischen, celtischen und slawischen Sprachen*, publié par A. Kuhn et A. Schleicher. Berlin, Dümmler.

de ces désinences caractéristiques des temps, des modes et des personnes. Sans renverser l'enseignement de M. Bopp sur cette grave matière, le travail de M. Müller le rectifie sur plusieurs points, et tout particulièrement sur la valeur de la voyelle *i* dans les terminaisons du présent — *mi*, — *si*, — *ti*, etc.

Je viens de relire avec soin les articles de linguistique publiés dans les trois derniers fascicules du *Journal pour la psychologie des peuples et la science des langues*<sup>1</sup>, et je n'y ai rien trouvé qui, par son caractère scientifique, puisse être considéré comme un progrès, comme une heureuse acquisition. Les véritables lois qui régissent l'individualisation et l'assimilation des idées dans le vocabulaire indo-européen ont échappé à l'esprit, d'ailleurs fort ingénieux, de M. Tobler. Son article intitulé : *Essai d'un système d'étymologie* nous reporte à soixante-dix ans en arrière. C'est une excellente idée sans doute de faire l'histoire des premiers développements de l'esprit d'une race par l'histoire des premiers développements de sa propre langue; mais cette idée, je ne l'ai jamais trouvée que dans le titre et dans la brillante profession de foi du journal. Je m'empresse d'ajouter que le recueil périodique de MM. Lazarus et Steinthal en est seulement à la fin de son premier volume.

Il y a quelques deux mois, M. Bopp a publié la première moitié du troisième volume de la seconde édition de sa *Grammaire comparée*. Ce demi-volume contient, outre la *formation des modes* dans les verbes, le chapitre le plus intéressant de la lexicologie indo-européenne : la *formation des mots* (*Wortbildung*), § 778-855. C'est la partie de son œuvre monumentale que l'illustre savant a le plus profondément remaniée. Presque à chaque page il discute, rejette ou accepte les opinions émises depuis vingt-trois ans sur l'origine et les variations des terminaisons dérivatives par MM. Benfey, Pott, Schleicher, etc. Ici, comme partout dans cette nouvelle édition, M. Bopp a ajouté l'étude analytique et comparative de l'arménien aux huit langues qui constituaient et constituent encore la charpente de son magnifique parallèle. On sait que l'arménien est une langue de la famille iranienne ou persane, un proche parent du zend, du pehlwi, du persi, etc.

Quant aux découvertes scientifiques sur le terrain spécial de telle famille de langues ariennes, les sept premiers mois de cette année n'en comptent pas beaucoup. L'étude du dialecte sabellien a cependant fait un pas, grâce à un excellent article de M. Corssen sur les inscriptions sabelliennes (en caractères latins), de Rapino, de S. Benedetto, d'Aquila et de Chieti. Cet article, qui ne comprend pas moins de trente-sept pages de la *Revue de linguistique* de M. Kuhn, révèle chez son auteur, outre une rare habileté d'investigation critique, une connaissance profonde de l'osque, du volsque et des autres dialectes ario-pélasgiques de l'Italie ancienne.

Tous ceux qui s'occupent du *pracrit*, ce patois de la langue sanskrite, liront avec plaisir et avec profit les lois d'Hemacandra le Pracritiste, sur les transformations que subissent les sons et les bruits de la langue organique

<sup>1</sup> *Zeitschrift für Voelkerpsychologie und Sprachwissenschaft*, publié par M. Lazarus et H. Steinthal. Berlin, Dümmler.

dans leur passage aux formes dialectiques *cūlikāpaicāci*, *māgadhi* et *caurasēni*. Ces lois ont été publiées par M. Weber dans le dernier fascicule des *Mémoires pour servir (Beiträge) à la science comparée des langues*.

Les pages 330 à 350 du même cahier contiennent un travail (1<sup>er</sup> article) de M. Smith sur les pronoms primitifs des langues baltiques et slaves. Si cet article eût paru il y a deux ans, M. Bopp en aurait certainement profité pour la dernière rédaction de son traité des pronoms indo-européens dans sa *Grammaire comparée*. Cette observation s'applique tout particulièrement à l'histoire du pronom de la seconde personne, dont la forme organique primordiale primitive aurait été TWA, selon M. Bopp, tandis que les faits cités par M. Smith montrent à l'évidence que cette forme était bien TU, d'où *tava*, *toa*, etc.

Parmi les applications récentes de la linguistique à la philologie et à l'histoire, il en est plusieurs qui ne sont pas dépourvues d'intérêt. Ainsi, la géographie physique devra des remerciements à M. Færstemann pour son étude sur « *La racine SRU (couler) dans les noms de fleuve*. » Ainsi, encore la mythologie comparée qui, l'an dernier, reçut un prodigieux élan de l'œuvre si solide de M. Kuhn sur « *La descente du feu et de la boisson des dieux*, » la mythologie a été éclairée sur beaucoup de points par les *Mytho-Etymologica* de M. Pott. Il n'est pas jusqu'à l'histoire de l'agriculture qui ne doive quelque chose aux recherches passionnées de cet infatigable linguiste.

H. CHAVÉE.

## TABLEAU DE LA MÉDITERRANÉE

Das Mittelmeer (La Méditerranée), par le Dr C. Böttger. Leipzig, 1859.

L'auteur du livre qui sert de texte à cet article, est le traducteur allemand de la *Géographie physique de la mer*, du commandant Maury. On sait quelle immense impulsion le savant directeur de l'Observatoire de Washington a donnée à la science météorologique en y introduisant les plus hautes et les plus brillantes vues synthétiques, en même temps qu'il en a assuré les bases par une association d'observateurs constituée dans de très vastes proportions. Cette association s'étend en effet, sans distinction nationale, aux navigateurs de toutes les mers, fraternellement unis sous le pavillon de la science, et elle s'efforce d'obtenir le même concours de tous les observateurs terrestres. M. Böttger a voulu prendre part à cette grande œuvre par une description spéciale de la Méditerranée, description dans laquelle il a groupé tous les documents physiques qui concernent cette mer, en se laissant guider par les principes de l'illustre marin américain. Il a joint d'un autre côté à son ouvrage plusieurs chapitres qui traitent de cette mer sous le rapport historique, politique et commercial, ce qui lui donne un remarquable caractère d'actualité. Tous les yeux sont en



effet, tournés vers ces belles régions où se succèdent les plus grands événements et où les plus ardentes ambitions sont entrées en lutte. Notre imagination est pleine du souvenir de leur antique splendeur, et tout indique qu'elles joueront dans l'avenir un rôle plus important encore, lorsque, au sortir de la période qu'elle traverse en ce moment, la civilisation aura reparu sur ces rivages où fleurit l'olivier, symbole de paix et messenger de lumière. Joignez à la circulation de ses mille bateaux à vapeur le réseau de câbles électriques qui s'achève et cette œuvre d'unité par excellence, le canal de Suez ! A tous ces présages il est impossible de ne pas reconnaître qu'un jour la Méditerranée deviendra le foyer principal des communications du genre humain.

La première partie de l'ouvrage de M. Boettger se rapporte aux produits, à l'industrie et au commerce des différentes contrées riveraines. Dans un vaste périple on parcourt avec lui des points qui ont été successivement brillants ou obscurs dans la suite des siècles. Quelle variété, quelle mobilité dans les peuples qui se sont succédés au sein de ces régions tantôt glorieuses et florissantes, tantôt abandonnées à la ruine et à l'oubli ! Parmi les détails intéressants que renferment ces notices, nous remarquons ceux qui se rapportent aux contrées presque inconnues, comprises dans le nord de l'Afrique, entre l'Égypte et Tripoli, où se trouvent les ruines de la Pentapole de Lybie, si célèbre dans l'antiquité. L'amiral anglais Smith y fit un voyage en 1817, en y recueillant des renseignements sur les caravanes qui voyagent du Fezzan à Tombouctou et au Maroc ; il indiquait déjà à cette époque ce point du littoral comme la tête de la véritable route qui doit conduire vers le mystérieux centre de l'Afrique. C'est par là que pénétrèrent les intrépides explorateurs qui ont été envoyés récemment dans ces régions par le gouvernement anglais. Trois d'entre eux, Richardson, Overweg et Vogel ont péri, victimes de leur dévouement à la science, mais le docteur Barth est revenu, après avoir fait une glorieuse moisson de découvertes importantes. « Dès les premiers temps, » dit-il, où j'étais entré dans la carrière aventureuse des explorations, j'avais conçu la pensée, devenue depuis une passion, de jeter quelque lumière sur le réseau inconnu de fleuves et de rivières qui forment les artères naturelles du centre de l'Afrique. Le grand courant, que l'on peut nommer la branche orientale du Niger, occupa surtout mon attention. J'avais de bonne heure eu l'idée que la rivière de l'Adamaoua, signalée par Denham en 1824, n'était pas différente de la Tchadda des premiers explorateurs du bas Niger, et les informations que j'avais recueillies dans le Soudan avaient fortifié mon opinion. Maintenant que je voyais de mes yeux et que je pouvais constater la direction et la nature de cette puissante rivière, je restais convaincu que nul esprit raisonnable ne pourrait plus récuser une identité évidente. J'avais là, devant moi, la grande route naturelle par laquelle le commerce et l'action civilisatrice de l'Europe pénétreraient au cœur du continent africain... » Cette découverte a d'ailleurs

été vérifiée par l'expédition anglaise du vapeur la *Pléiade*, qui a remonté le fleuve jusqu'au point atteint par le docteur Barth. Celui-ci, parvenu ensuite jusqu'à Tombouctou, a pu revenir après cinq années d'absence, à travers mille dangers, au milieu desquels il a déployé une activité et un courage surhumains. Les acclamations unanimes du monde civilisé ont accueilli son retour.

Ce sont là les pionniers de l'immense continent africain, but vers lequel tendent de plus en plus les nations qui sont à la tête de l'humanité. La France, qui doit prendre une part capitale à cette conquête, a déjà trouvé l'un des principaux instruments qui doivent y concourir, dans ces sources artésiennes que ses ingénieurs font jaillir au milieu des déserts brûlants du sud de l'Algérie, et qui vont y développer de nouvelles oasis de palmiers. On sait que, dans ces régions, ce bel arbre ne se développe et ne porte de fruits que par des irrigations fréquentes qu'il est nécessaire de continuer même l'hiver.

M. Bœttger a soin de reconnaître qu'il s'est beaucoup servi, pour sa géographie physique, de l'ouvrage et des cartes de l'amiral Smyth<sup>1</sup>, officier aussi célèbre comme astronome et comme hydrographe, que comme marin, et qui a recueilli ses documents pendant un séjour très prolongé sur le théâtre de ses investigations.

À côté de ces emprunts, il y a un grand nombre de travaux qui lui appartiennent en propre, et nous pouvons citer, parmi les plus remarquables, trois cartes orographiques, représentant l'aspect du fond sous-marin dans toute l'étendue du bassin de la Méditerranée et de la mer Noire. Dans les cartes nautiques ordinaires, les sondages ne sont indiqués que dans une zone voisine des côtes. Cela tient à ce qu'on ne connaissait même pas, il y a peu de temps encore, un procédé exact pour sonder dans les grandes profondeurs. Le choc du plomb cessant dans ce cas de se transmettre, et la ligne continuant à filer par suite de l'action des courants sous-marins, les résultats offrent la plus grande incertitude. Les actives recherches de la marine américaine ont heureusement amené la découverte d'un bon appareil, ainsi que la connaissance de la loi de descente de la ligne, grâce à laquelle on peut déterminer l'instant où le plomb touche le fond. Les cartes de M. Bœttger ne sont qu'une première esquisse, parce que les sondages qui lui ont servi à les construire ont été faits par les anciens moyens. Ceux qui ont été nécessités pour la pose des câbles électriques serviront à leur rectification, et il est d'ailleurs probable qu'on ne tardera pas à faire sur la Méditerranée l'opération de sondage général, que les bâtiments des Etats-Unis ont exécutée, avec tant d'exactitude et une si énergique persévérance, sur la partie septentrionale de l'océan Atlantique.

Dans ces cartes d'un nouveau genre, les configurations du sol sous-marin sont indiquées par des courbes de niveau et des teintes de plus en plus foncées, à mesure que les profondeurs deviennent plus grandes.

<sup>1</sup> *The Mediterranean, a Memoir physical, historical and nautical*, by rear-admiral William Henry Smyth; London, John W. Parker, 1854.

Elles sont accompagnées de coupes verticales prises dans différentes directions, qui indiquent le profil de la mer, ses montagnes, ses plateaux et ses vallées. M. Boettger en a construit pour les lignes qui séparent les principales parties de la Méditerranée. Dans celle qui est prise à l'entrée de l'Archipel, se dressent en foule d'immenses pics, qui témoignent des terribles bouleversements dont ces régions ont été le théâtre.

Un chapitre spécial est consacré aux modifications géologiques de ce bassin, dues aux forces volcaniques. Il est compris en entier dans une zone que certains géographes ont nommée *phlégréenne*, s'étendant sur une largeur de 1,000 milles, depuis la mer Caspienne jusqu'à Ténériffe, et encore aujourd'hui très fortement soumise aux réactions de l'intérieur du globe. L'histoire y signale de fréquents tremblements de terre et plusieurs apparitions d'îles causées par des éruptions sous-marines. L'une de ces apparitions récentes est celle de l'île Julia, en 1831, au sud de la Sicile ; après s'être élevée à une hauteur de 36 mètres, elle est rentrée sous les flots, et se trouvait de nouveau couverte de 30 mètres d'eau en 1841. M. Boettger donne de nombreux détails sur ce phénomène et passe ensuite aux modifications neptuniennes, aux deltas des fleuves, aux ensablements des rivages par les courants. Ceux-ci ont été surtout remarquables sur nos côtes méridionales, autour du golfe de Lyon. Aigues-Mortes, qui était un port au treizième siècle, se trouve actuellement à un mille de la mer. La forme des contours change aussi par une action contraire des eaux, qui envahissent successivement certains points des côtes.

Les courants de surface forment généralement des circuits dans les différents bassins. Le mouvement des flots de l'Atlantique qui entrent constamment dans la Méditerranée avec une grande violence, se fait sentir dans des régions très éloignées. Le courant, dirigé de l'ouest à l'est sur la côte septentrionale d'Afrique, monte ensuite vers le nord le long des côtes d'Italie, tourne vers l'ouest, du golfe de Gênes vers celui de Lyon, pour descendre enfin au sud, parallèlement au littoral de l'Espagne. On observe des mouvements dirigés dans le même sens, mais offrant moins de régularité, dans les bassins orientaux.

M. Boettger s'occupe particulièrement de la question tant controversée du courant sous-marin du détroit de Gibraltar. Le commandant Maury fonde l'existence d'une circulation océanique générale, sur des considérations complexes, dont les principales se rapportent à l'action dynamique des sels de la mer. C'est par cette circulation que l'uniformité de composition est maintenue dans l'eau de tous les océans. Comment, sans sa constante intervention, les zoophytes qui construisent les bancs de corail et les îles madréporiques de la Polynésie, trouveraient-ils les matériaux qui leur sont nécessaires ? Que l'on compare les eaux de la mer Morte, qui est séparée de la circulation générale, avec les eaux de la mer Rouge et de la mer Méditerranée qui ont des canaux de communication, l'évaporation n'enlève de leur surface que de l'eau douce, et elle est beaucoup plus considérable que la précipitation, augmentée de l'apport des fleuves et des rivières. L'eau de la mer



Morte doit donc devenir de plus en plus salée, tandis que pour d'autres mers non fermées, l'eau saturée de sel doit tomber au fond et s'écouler par un courant sous-marin dans les détroits qui les font communiquer avec l'Océan. Wollaston était arrivé à une conclusion semblable après avoir analysé de l'eau puisée par l'amiral Smyth à 660 brasses au milieu du détroit. Il l'avait trouvée quatre fois plus salée que l'eau de mer ordinaire. Mais, d'un autre côté, les sondes faites par Smyth montraient que le sol sous-marin situé à une très grande profondeur dans la Méditerranée n'est dans le détroit de Gibraltar qu'à 460 brasses de la surface. Il s'élève donc là très rapidement.

S'il en est ainsi, dit sir Charles Lyell dans ses *Principes de géologie*, l'immense masse de sel qui entre dans la Méditerranée n'en peut pas ressortir; cette barrière que forme le fond de la mer doit arrêter les eaux les plus basses et les plus denses. Mais, suivant ce raisonnement, toutes les cavités des mers, dans les zones tropicales surtout, où l'évaporation est si considérable, seraient comblées de cristallisations salines. Si dans le mouvement d'une grande masse liquide les eaux inférieures ne pouvaient jamais surmonter l'obstacle qui s'élève sur leur passage, les grands lacs d'Amérique devraient être chargés de tous les sels que les rivières leur amènent après les avoir enlevés aux terres. Le Niagara conduit les sels des lacs supérieurs dans le lac Ontario, d'où le Saint-Laurent les entraîne à la mer. Or, le fond de ces lacs est bien plus bas que le sommet d'où le Niagara se précipite. Si donc une portion d'eau de l'un de ces lacs tombait au fond en vertu d'une plus grande pesanteur spécifique, elle y demeurerait toujours, tandis que nous avons bien des preuves du contraire.

Une autre démonstration a été déduite par Maury, du phénomène de la barre mobile du Mississippi, et il cite d'ailleurs un événement arrivé en 1712, qui confirme directement l'existence du courant sous-marin de la Méditerranée. « M. de l'Aigle, commandant le corsaire le *Phénix*, de Marseille, et donnant la chasse à un navire hollandais près de la pointe de Ceuta, l'attaqua au milieu du détroit et le coula d'une seule bordée. Il sauva les hommes, et le navire disparut. Peu de jours après, celui-ci, avec sa cargaison d'huile et d'eau-de-vie, remonta à la surface près de Tanger, quatre lieues plus à l'ouest que l'endroit où il avait coulé. »

Après avoir jeté un coup d'œil sur les faibles marées qu'on observe le long des différents rivages, et les mouvements des eaux dans les canaux étroits, comme ceux de Messine et de Chalcis, qui sont, aussi bien que les marées, réglés par le passage de la lune au méridien, M. Boettger donne une description de la flore maritime; une nomenclature ichthyologique assez complète y succède et présente les dénominations en latin, en sicilien, en anglais et en allemand. On connaît plus de 375 espèces de poissons dans la Méditerranée, et il est remarquable que la plus belle de nos mers, comparée à celles du nord de l'Europe,

montre aussi le plus de richesse dans la forme, la couleur et la variété de ses habitants. » Cette mer offre certainement un magnifique avenir au développement de la pisciculture. Les riches produits que l'ancienne Rome avait su créer sur ses bords, ceux que l'on fait éclore aujourd'hui dans l'Italie, la population artificielle de nos étangs du midi de la France, ne donnent qu'une idée éloignée de l'immense quantité de poissons, de crustacés et de mollusques qu'on parviendra à tirer de la Méditerranée, quand on aura commencé à ensemençer régulièrement ses rives.

Dans un chapitre consacré à l'atmosphère, les principes généraux de la théorie des vents sont appliqués aux régions méditerranéennes, et l'auteur examine les modifications si variées qui sont dues au voisinage des terres. D'après le diagramme des courants de l'atmosphère de Maury, ce sont les alisés de l'hémisphère sud qui, après s'être élevés vers les régions supérieures dans la zone des calmes équatoriaux, passent au-dessus des alisés du nord-est, et redescendent vers la surface terrestre, quand ils sont arrivés au tropique du Cancer, pour continuer, comme vents de sud-ouest, leur route vers le pôle boréal, et traverser ainsi la Méditerranée. M. Boettger suit tout le littoral et décrit les vents qui y règnent dans les différentes saisons, en indiquant les observations météorologiques qui les annoncent généralement. Après les vents d'ouest du détroit, qui dérivent des vents généraux du sud-ouest, si persistants dans l'Atlantique, il parle du brûlant *sirocco*, et passe ensuite aux vents des côtes de l'Europe, à notre fougueux *mistral*, au *bora* de l'Adriatique qui descend avec une violence extrême par les vallées des Alpes, enfin aux vents impétueux et glacés de l'Archipel grec. Avec ces violentes ruptures d'équilibre contrastent heureusement les calmes, assez longs parfois pendant l'été, dans les régions voisines de Malte, et le rythme régulier si agréable des brises diurnes de terre et de mer qui se produit sur presque toutes les côtes. Pour toutes les variétés que chaque cap, chaque golfe jettent dans les courants généraux de l'atmosphère, l'auteur rapporte les opinions des observateurs des différentes localités ; il cite fréquemment les dictons populaires, très justes pour la plupart, au sujet des pronostics du temps, et il paye surtout un tribut d'éloges parfaitement mérités aux pilotes grecs. Il passe aussi en revue les différents climats et leur salubrité relative. Parmi les nombreux documents météorologiques, nous citerons particulièrement une liste de navires frappés par la foudre, ainsi que des observations intéressantes sur les trombes et sur la poussière transportée par le vent de *sirocco*.

Le colonel sir William Reid, gouverneur de Malte, auquel on doit un bon ouvrage sur les *cyclones* ou tempêtes tournantes, fréquentes surtout dans l'Océan indien, en a constaté aussi dans la Méditerranée. « Le 1<sup>er</sup> février 1851, dit-il, cette mer fut parcourue par un cyclone d'un très grand diamètre, qui a dû prendre son origine en Afrique. Son centre suivit la ligne de l'est-sud-est, depuis la Sardaigne jusqu'en Syrie. »





Depuis longtemps, l'observatoire de Malte, grâce aux ordres du savant gouverneur, fournit aux navigateurs des informations journalières sur le temps, et il constitue ainsi une station météorologique très importante. On étendra sans doute au réseau des câbles électriques méditerranéens, l'excellent système de correspondance qui par l'initiative de la France s'est établi en Europe, et l'on parviendra ainsi à signaler, avec une précision de plus en plus grande, la marche des tempêtes.

Un chapitre intitulé : *Recherches historiques et géographiques* montre chez M. Boettger une solide érudition. Des détails très utiles sur les cartes de Smyth accompagnent une histoire des travaux hydrographiques qui ont été exécutés à différentes époques. Après un aperçu sur les variations des noms des lieux et de leur orthographe, se trouve un tableau des points de la côte avec leur longitude et leur latitude, et des signes fort ingénieux qui condensent dans un espace resserré des indications sur les ancrages, les ports, la forme et la nature des terrains voisins, les forêts qui s'y trouvent et jusqu'aux oiseaux qui fréquentent tels ou tels parages.

M. Boettger annonce qu'il publiera un ouvrage spécial sur le commerce de la Méditerranée, mais il en trace déjà dès à présent une esquisse intéressante, en l'accompagnant de bons documents. De la Phénicie et de la Grèce partent, dans l'antiquité, les premiers grands mouvements de commerce et de colonisation. La légende a immortalisé les audacieux navigateurs qui, depuis le voyage des Argonautes, ont ouvert ce vaste cycle des conquêtes de la civilisation. Arrive ensuite la période de la domination universelle de Rome sur la Méditerranée, pendant laquelle le mouvement commercial s'étend de plus en plus. Il atteint au plus haut degré de développement, après un événement que M. Boettger ne signale pas et qui mérite cependant une attention particulière. Nous en extrayons la description, du Mémoire de M. F. Foucou : *Recherches sur un cas particulier de la théorie du mouvement*<sup>1</sup>.

« Le phénomène de la mousson, comme on le sait, est l'une des forces physiques les plus régulières et les moins coûteuses observées jusqu'ici. Pendant six mois de l'année, les vents soufflent du sud-ouest au nord-est dans la mer Rouge et l'archipel Indien avec une parfaite constance ; pendant les six autres mois, la mousson se renverse dans une direction diamétralement opposée, et ramène les nuages du nord-est au sud-ouest. La connaissance exacte de la périodicité de ces deux courants atmosphériques était, depuis l'époque la plus reculée, le monopole exclusif des Arabes, gens très peu communicatifs. Ce peuple parvint de la sorte à accaparer tout le commerce de la mer Rouge et de la Taprobane, à tel point que deux cents ans seulement avant Jésus-Christ, Agatarchides, bibliothécaire d'Alexandrie, écrivait naïvement que les épices sont un produit de

<sup>1</sup> Garnier frères. Paris, 1860.

l'Yémen. Jusqu'à la quarante-septième année de notre ère, les Occidentaux reçurent tous les produits de l'Inde par Saba, c'est-à-dire des mains des Arabes, intéressés à cacher la source à laquelle ils allaient les puiser et les moyens matériels d'y parvenir.

» L'un des savants de l'Ecole d'Alexandrie, l'astronome grec Hippale, fut amené à soupçonner l'existence de la mousson, en rapportant le récit — peut-être fabuleux — d'Iambule, d'un fait positif, qui s'était produit sous le règne de Claude : un affranchi d'Anninus, chargé de percevoir, pour le compte de l'empereur, les redevances de l'Arabie, s'étant laissé surprendre par la tempête, avait été jeté dans l'île de Ceylan.

» Ce que le hasard avait fait, Hippale fut, par la réflexion, amené à l'exécuter. Navigateur instruit et possédant quelques notions, bien rares alors, de physique du globe, il conjectura la régularité des vents périodiques, et, quelques années après l'aventure du percepteur romain, il eut le courage de s'éloigner des côtes et de s'ouvrir sans boussole, à travers l'Océan, une route inconnue du monde gréco-romain.

» Le succès de cette tentative hardie arracha, du premier coup, le monopole commercial des mains des Arabes, et le double périple du fond de la mer Rouge à la Péninsule indienne et à la côte orientale d'Afrique, s'organisa immédiatement dans des conditions régulières. La révolution que cette découverte apporta dans l'économie sociale du monde civilisé fut immense, et pour ainsi dire subite. Pour témoigner leur reconnaissance à Hippale, les Grecs donnèrent son nom à la mousson d'été ou de sud-ouest. »

Les invasions des Barbares et l'extension de la piraterie éteignaient pendant des siècles la circulation maritime dans la Méditerranée. Elle se relève ensuite par les efforts de l'Italie. On voit briller Venise, Gênes, Amalfi, Pise, et les croisades contribuent puissamment à ce mouvement. En France, Marseille, Narbonne, Nîmes et Montpellier, en Espagne, Barcelonè y prennent une part très active. Mais tout à coup la découverte de l'Amérique et celle de la route des Indes orientales, par le cap de Bonne-Espérance, viennent amoindrir considérablement l'importance de la Méditerranée. De colossales puissances, l'Espagne et ensuite l'Angleterre, se développent dans l'Océan. La France, qui joua comparativement un rôle inférieur, a eu le malheur de perdre les belles colonies qu'elle possédait ; mais l'avenir paraît lui réserver un grand développement, principalement par sa position sur la Méditerranée et par sa nouvelle colonie africaine. L'intérêt puissant qu'elle porte au percement de l'isthme de Suez sera certainement justifié par les plus heureux résultats commerciaux. Un de nos savants officiers de marine <sup>1</sup> a fait à ce sujet d'intéressantes observations résumées dans le passage suivant :

<sup>1</sup> Documents sur l'histoire, la géographie et le commerce de l'Afrique orientale, recueillis et rédigés par M. Guillain, capitaine de vaisseau.

« Lorsque, sous les successeurs d'Alexandre et de César, les flottes égyptiennes accomplissaient le périple de la mer Erythrée, elles se partageaient au delà du Détroit en deux groupes : l'un se dirigeait vers les rivages de l'Asie méridionale, l'autre s'acheminait le long de la côte orientale d'Afrique. Comme les deux contrées étaient célèbres par leurs richesses, bien connues et fréquentées par les navigateurs, elles excitaient également l'intérêt des commerçants de l'époque.

» De nos jours, si l'on étudie les perspectives ouvertes par la canalisation prochaine de l'isthme de Suez, c'est surtout, c'est presque exclusivement le périple indien qui attire et absorbe l'attention publique ; le périple africain semble ignoré, et c'est à peine si, parfois, le nom de l'île Bourbon est prononcé au milieu des prévisions auxquelles cet événement donne naissance.

» Ici, l'enthousiasme fait fausse route. Sans doute, le commerce français a, dans l'Indo-Chine et l'Océanie, quelques débouchés assez précieux pour qu'il ait à se féliciter de voir abrégé la distance qui l'en sépare ; mais de ce côté, les intérêts anglais bénéficieront du changement de route ; c'est le pavillon anglais qu'on rencontre à chaque pas dans le long parcours d'Aden au Japon et à la Nouvelle-Zélande. Au contraire, l'embranchement africain de la grande voie maritime promise à l'Europe, peut être dominé par l'intérêt français, non-seulement parce que nous possédons sur cette route Bourbon, Sainte-Marie, Mayotte et Nossi-Bé, mais parce que nous y aurons, quand nous le voudrons, Madagascar, notre Australie à nous, et des comptoirs secondaires échelonnés le long des côtes du Zanguebar, du golfe d'Adel et de l'Abyssinie, étudiées avec soin, dans le cours de ces vingt dernières années, par les voyageurs français. »

Pour nous occuper des destinées futures de la Méditerranée, nous devrions entrer dans des considérations politiques qui nous sont ici interdites. Quand M. Boettger arrive à cet ordre d'idées, son point de vue est pris du sein des intérêts maritimes et commerciaux de l'Allemagne, que le port de Trieste et le Danube mettent en communication avec le bassin méditerranéen. Il a construit du reste une carte spéciale sur laquelle on voit tous les itinéraires suivis dans leur service régulier par les paquebots des différentes nations. Les pavillons français, anglais, autrichiens, sardes, napolitains, espagnols, russes, turcs et égyptiens s'y croisent en tous sens. Cette carte indique aussi tous les phares qui éclairent le littoral et les câbles électriques posés ou en projet.

Parmi les travaux qui, en donnant une plus grande extension à la Méditerranée, doivent contribuer puissamment à augmenter la féconde activité dont elle est le foyer, nous pouvons citer ceux qu'on a l'intention d'exécuter à son extrémité la plus orientale. Une expédition russe vient de constater qu'un canal pour la grande navigation serait assez



facile à établir entre la mer d'Azof et la mer Caspienne<sup>1</sup>. Le lac d'Aral pourra sans doute aussi être relié à ce dernier bassin, et la Méditerranée s'étendra ainsi jusqu'au cœur de l'Asie.

Cette mer aura alors pour centre Constantinople, qui à cause de sa magnifique position, a été désignée par les plus grands esprits de notre siècle comme la future capitale du globe. Après la canalisation de l'isthme de Suez, toutes les nations de notre hémisphère convergeront vers ce point central destiné à servir de pivot au mouvement qui, de toutes parts, nous achemine vers la constitution de l'unité du genre humain.

F. ZURCHER.

## REVUE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

Sur le calcul inverse des intégrales définies; *M. Rouché*. — Note sur les congruences; *M. Lebesgue*. — Théorie du régulateur Duvoir; *M. Haton de la Goupillière*. — Sur l'intégration des différences irrationnelles. Tracé des cartes géographiques; *M. Tchebychev*. — Deux théorèmes de Huyghens sur les polygones réguliers. — Sur les formules d'interpolation de Lagrange et de Newton; *M. Abel Transon*. — Théorème d'inégalité sur un produit continu; *M. le Dr Schlömilch*. — Remarque sur ce théorème; *M. le professeur Prouhet*. — Sur les coniques sphériques; *M. Chasles*, *M. Cremona*. — Appareil pondulaire de *M. Sire*; *M. Resal*. — Evaluation du poids équivalent à un cahot; *M. Lemoigne*.

Parmi les diverses branches d'analyse mathématique qui ne sont encore qu'à l'état d'ébauche, il s'en trouve une que l'on désigne sous le nom de *calcul inverse des intégrales définies*; d'une manière générale, cette branche du calcul se propose pour objet la détermination d'une fonction inconnue engagée sous un signe d'intégration définie.

En mécanique, en physique, dans la théorie de l'attraction, à chaque pas enfin, dans la mécanique appliquée, on rencontre la question suivante : « Déterminer une fonction inconnue, par la condition qu'une certaine intégrale définie, contenant cette fonction sous le signe

$\int$ , acquière une valeur algébrique donnée. »

On sait, par exemple, que l'action d'un pôle d'aimant sur un élément de courant électrique renferme en facteur une fonction inconnue de la distance : pour déterminer cette fonction, on fait agir sur le pôle d'aimant, non plus un élément de courant, mais un courant placé dans des circonstances telles que l'expérience puisse fournir la loi de son action totale. C'est par une expérience ainsi conçue, que MM. Biot et Savart ont montré que l'action d'un courant rectiligne indéfini sur un pôle d'aimant, est en raison inverse de la distance du pôle au courant. Or, cet exemple, emprunté à l'électrodynamique, fournit précisément l'un des cas qui rentrent dans la question énoncée plus haut, puisque l'action totale du courant s'y trouve exprimée à l'aide de la formule de l'action élémentaire, par une intégrale définie qui contient la fonction inconnue sous le signe  $\int$ .

<sup>1</sup> Le Tour du monde, de M. E. Charton, 1860, p. 123.

Malgré les travaux des plus illustres géomètres, parmi lesquels il faut surtout citer Abel, Murphy et Liouville, on conçoit que l'on n'ait pu encore s'élever, dans cette partie de la science, à des méthodes véritablement générales, qui exigent que l'on possède un très grand nombre de formules particulières et de propositions plus ou moins étendues. C'est seulement par la comparaison de ces formules et des procédés correspondants, que pourra se développer le calcul inverse des intégrales définies.

M. Eugène Rouché, professeur de mathématiques, vient de présenter à l'Académie des sciences<sup>1</sup> un Mémoire qui se rapporte à cette nouvelle branche d'analyse. Son travail se divise en deux parties : dans la première, l'auteur s'applique à retrouver, par une voie nouvelle, des résultats connus ; dans la seconde, il généralise les formules dont il a fait usage en commençant. C'est ainsi qu'il est parvenu à résoudre, indépendamment du calcul des différentielles à indices fractionnaires, divers problèmes que M. Liouville a traités dans un beau Mémoire, inséré au xxi<sup>e</sup> cahier du *Journal de l'Ecole polytechnique*. Ces questions sont au nombre de six : deux problèmes de géométrie, le problème d'électrodynamique dont nous avons parlé plus haut, une question sur l'attraction, la recherche des courbes tautochrones dans le vide et dans un milieu résistant, enfin la démonstration de la formule fondamentale de l'électrodynamique. Nous allons dire quelques mots de cette dernière.

L'action mutuelle de deux éléments de courants électriques renferme deux fonctions abstraites que l'illustre Ampère détermina par l'hypothèse très judicieuse, qu'elles ne différaient que par un facteur constant, et qu'elles étaient, comme toutes les forces de la nature, en raison inverse d'une certaine puissance de la distance. M. Liouville, en conservant seulement la première hypothèse, a montré depuis, que l'une des expériences d'Ampère ne suffit pas pour déterminer la fonction inconnue qui reste, mais que cette expérience assigne à cette fonction deux termes : l'un, en raison inverse du carré de la distance ; l'autre, renfermant une constante arbitraire. Dans la première partie de son mémoire, M. Rouché s'est placé au point de vue le plus général, en laissant dans la formule les deux fonctions inconnues, que deux expériences lui ont permis de déterminer complètement, sans rien préjuger ni sur la forme ni sur les relations mutuelles de ces fonctions. Son travail fournit de la sorte la première démonstration nette et tout à fait générale de la formule sur laquelle est fondée la théorie de l'électrodynamique ; il a, de plus, le mérite de présenter la solution de ces problèmes intéressants, affranchie d'un algorithme qui n'est point encore généralement répandu.

— Nous devons signaler à nos lecteurs une note sur les congruences<sup>2</sup>, dans laquelle M. Lebesgue, membre correspondant de l'Académie des sciences, en même temps qu'il résout la congruence d'Euler

$$x^{p-1} + x^{p-2} + \dots + x + 1 \equiv 0 \pmod{kp + 1}$$

et qu'il montre que ses racines sont

<sup>1</sup> *Comptes rendus*, 23 juillet 1860, p. 126.

<sup>2</sup> *Ibid.*, 2 juillet 1860.

$$g^k, g^{2k}, g^{3k}, \dots, g^{(p-1)k}$$

nous annonce un prochain mémoire dans lequel il présentera, d'une manière simple et complète, diverses questions relatives à l'usage des équations à modules, dans la théorie des résidus quadratiques, cubiques et biquadratiques. Nous attendons ce travail pour nous étendre un peu sur cette branche importante de la science des nombres, qui a déjà illustré Gauss et Kummer.

— Le nouveau régulateur à force centrifuge, construit par M. Duvoir, vient d'être l'objet d'un savant mémoire mathématique, de la part de M. Haton de la Goupillière <sup>1</sup>. La théorie de cet appareil présente quelque intérêt, non-seulement pour les propriétés fort curieuses qu'on en déduit, mais encore parce qu'elle offre un de ces exemples, trop rares en mécanique appliquée, où la question peut être traitée avec rigueur et sans qu'on soit obligé de recourir à des approximations plus ou moins satisfaisantes.

L'organe essentiel du régulateur Duvoir est un anneau susceptible de jouer autour d'un de ses diamètres, qui est assemblé à angle droit sur un arbre horizontal de la machine. Celui-ci est renflé à sa jonction avec la charnière, pour permettre dans son intérieur le jeu d'un secteur qui tourne avec l'anneau et engrène avec une crémaillère. Cette dernière sollicite d'une part le mécanisme de régulation à l'aide des intermédiaires ordinaires, et de l'autre un ressort attaché à un point fixe. La force centrifuge qui se développe dans la rotation tend à mettre le plan de l'anneau à angle droit sur l'arbre; la tension du ressort tend au contraire à le coucher sur l'axe. De là un antagonisme, d'après lequel il s'établit une relation entre la vitesse et l'inclinaison de l'anneau, et par suite le degré d'ouverture des soupapes; de là enfin un moyen de régulation.

Pour traiter la question théorique avec toute la rigueur dont nous avons parlé d'abord, M. Haton de la Goupillière a dû y introduire l'emploi des fonctions elliptiques; mais il a eu soin de disposer les calculs de manière que les formules fussent aussi explicites et aussi faciles à évaluer en nombres, que si elles ne renfermaient que des sinus ou des logarithmes: les fonctions qui y figurent sont du nombre de celles déjà réduites par Legendre en tables donnant des logarithmes avec douze et quatorze décimales.

Par une circonstance heureuse, les deux équations de forme transcendante que l'auteur a dû résoudre se rapportent à deux types auxquels les calculateurs sont habitués, et dont les racines se trouvent avec une grande facilité. La première est celle qui sert à assigner la position d'une planète dans son orbite elliptique à une époque donnée; la seconde se rencontre dans les théories mathématiques de la chaleur et de l'élasticité. De la sorte, la partie numérique se trouve réduite à des termes très simples.

En s'attachant surtout à discuter les formules à un point de vue général, M. Haton de la Goupillière est arrivé à des résultats intéressants, dont voici les principaux :

<sup>1</sup> *Comptes rendus*, 9 juillet 1860.



« Si on suppose d'abord une vitesse de rotation  $\omega$  infiniment grande, l'anneau restera couché sur l'axe ou se mettra à angle droit sur sa direction. La vitesse diminuant, les deux positions d'équilibre s'écarteront peu à peu de ces limites et iront en se rapprochant. Elles se rejoignent sous un angle  $\varphi$ , toujours compris dans la moitié du quadrant rapproché de l'axe, lorsque la vitesse diminue jusqu'à une certaine valeur  $\omega_1$ . Au-dessous de cette limite, l'équilibre est impossible et l'anneau retombe sur l'axe, qu'il ne quitte plus jusqu'à ce que la vitesse s'annule. Si elle recommence à croître, l'anneau ne pourra être détaché de l'axe que quand elle aura repris cette valeur  $\omega$ , après quoi les choses se passeront comme tout à l'heure.

» Ces deux situations d'équilibre ne sont pas, du reste, placées dans les mêmes conditions. La position supérieure est toujours stable, et la position inférieure toujours instable. La première seule pourra donc être constatée par l'expérience; c'est-à-dire que quand l'anneau ne sera pas couché sur l'axe, il se tiendra constamment entre l'inclinaison  $\varphi$ , et la position rectangulaire.

» Dans le cas particulier, mais le plus ordinaire, où le ressort ne possède aucune tension quand l'anneau est couché sur l'axe, on a  $\varphi = 0$ . La position inférieure est alors indépendante de la vitesse  $\omega$  et passe continuellement par l'axe. La position supérieure peut, par exception, osciller dans toute l'étendue du quadrant. Elle se couche elle-même sur l'axe quand  $\omega$  décroît jusqu'à  $\omega_1$  et cette position, instable jusque-là, devient alors stable pour les petites vitesses.»

En déterminant les coefficients qui mesurent la *puissance* et la *sensibilité* de l'appareil, l'auteur établit enfin que le produit de ces coefficients, en raison des simplifications qui s'opèrent, se trouve être indépendant de la densité et des dimensions absolues : il ne dépend que du rapport des deux rayons du tore. Or, ce produit indique en quelque sorte le degré de bonté de l'appareil. Pour connaître la forme la plus avantageuse à donner à l'anneau, il suffira donc de déterminer le rapport des rayons par la condition de rendre maximum le produit des coefficients de puissance et de sensibilité.

— Nous avons à mentionner aujourd'hui, de M. Tchebychev, un nouveau travail<sup>1</sup> qui, malgré son peu d'étendue, doit exciter le plus grand intérêt. Il s'agit d'une méthode nouvelle pour l'intégration des différentielles irrationnelles; méthode dont le savant mathématicien russe fera prochainement l'objet d'un mémoire spécial et détaillé, mais qui, dès aujourd'hui, lui permet de reculer les limites auxquelles les procédés d'analyse avaient déjà permis d'atteindre dans cette branche du calcul.

Dans un mémoire « sur l'intégration des différentielles qui contiennent une racine carrée d'un polynôme du troisième ou du quatrième degré » (*Journal de mathématiques pures et appliquées* de M. Liouville, 1857), M. Tchebychev avait montré que l'intégration de la différentielle

$$\frac{f(x)}{F(x) \sqrt{\alpha x^4 + \beta x^3 + \gamma x^2 + \delta x + \lambda}} dx$$

en termes finis, quelles que soient les fonctions entières  $f(x)$  et  $F(x)$ , se réduit définitivement à l'évaluation des intégrales de la forme

$$\int \frac{x + L}{\sqrt{x^4 + lx^3 + mx^2 + nx + p}} dx$$

où  $l, m, n, p$  sont des valeurs connues et  $L$  une constante qui se détermine par la condition que ces intégrales soient exprimables en termes finis. Tant que cette condition est remplie, on trouve l'intégrale d'après la méthode d'Abel, en développant le radical en fraction continue et en poussant ce développement jusqu'à des dénominateurs où se manifeste la périodicité.

Mais cette périodicité n'a pas lieu dans le cas où l'intégrale, pour toutes les valeurs de  $L$ , est impossible en termes finis. Il peut arriver alors que la méthode d'Abel conduise à une série d'opérations qui irait à l'infini, sans donner aucun résultat décisif. C'est à cette limite que M. Tchebychev vient de prendre la question, et il l'a résolue pour tous les cas où les quantités  $l, m, n, p$  sont rationnelles et le polynôme  $x^4 + lx^3 + mx^2 + nx + p$  indécomposable en facteurs linéaires à l'aide des seuls radicaux carrés. Au moyen de sa nouvelle méthode, on parvient, par une série d'opérations indentiques, à manifester si l'intégrale est possible ou non en termes finis; c'est-à-dire, soit à s'assurer que cette intégration est impossible en termes finis, soit à l'exécuter complètement. De toute manière, l'opération se termine, et chaque fois on peut assigner la limite du nombre des opérations qu'on aura à faire.

C'est ainsi que, dans sa note à l'Académie, M. Tchebychev indique, d'après sa méthode et pour le cas qu'il a résolu, un moyen infailible d'assigner la limite où, en cherchant l'intégrale en question, par la méthode d'Abel, on peut toujours arrêter le développement en fraction continue. Cette dernière méthode, ainsi complétée, donne tout ce qui est nécessaire pour l'intégration des différentielles de la forme précitée.

— Avant de quitter le jeune et célèbre géomètre de Pétersbourg, disons quelques mots de son discours sur le tracé des cartes géographiques, lu le 8 février 1856, à la séance annuelle de l'université impériale, et qui vient seulement d'être traduit du russe par M. Men-  
tion<sup>1</sup>.

Dans l'état actuel de la théorie des cartes géographiques, on connaît un grand nombre de méthodes pour leur tracé. Mais par la forme sphéroïdale de la terre, on conçoit que l'échelle de représentation de ses divers éléments varie de telle sorte que les éléments égaux, pris à des endroits différents, soient représentés sur la carte avec des dimensions différentes. Dès lors, plus les changements d'échelle seront sensibles, plus inexacte sera la carte géographique. La question du *tracé des cartes géographiques* se présente donc naturellement en ces termes : *pour quelle projection ces changements d'échelle seront-ils le plus petits possible?*

M. Tchebychev a montré que ce problème, traduit en analyse, se ra-

<sup>1</sup> Bulletin mathématique, t. VI, juillet 1860.

mène à un problème spécial de *maximum* et *minimum*, essentiellement distinct de ceux qu'on résout dans les calculs différentiel et des variations, et qui, tout en offrant une grande analogie avec les questions traitées dans son mémoire sur les parallélogrammes articulés<sup>1</sup>, se rapporte cependant à une classe plus élevée. Dans ce dernier travail on cherchait seulement quelques constantes, tandis que dans le problème relatif au tracé des cartes géographiques, on demande de trouver deux fonctions inconnues, ce qui correspond à la détermination d'une quantité infinie de constantes.

Sous le rapport théorique, l'intérêt du nouveau problème est dans ce qu'il se ramène à la recherche d'une équation aux dérivées partielles, très remarquable et exprimant, entre autres choses, l'équilibre de chaleur dans les plaques infiniment minces. Nous prions le lecteur d'arrêter son esprit sur ce remarquable résultat, qu'un simple problème sur les projections de cartes les plus avantageuses est lié à cette remarquable propriété de la chaleur : dans l'équilibre de chaleur d'une plaque circulaire infiniment mince, la température du centre est la moyenne de la température de tous les points de la circonférence ; de même pour la sphère, la température du centre est la moyenne des températures à la surface.

Sous le rapport pratique, la projection la plus avantageuse pour représenter une partie quelconque de la surface terrestre, se détermine par la résolution du problème ordinaire dans lequel il s'agit d'intégrer une équation aux dérivées partielles, où la valeur de l'intégrale aux limites est donnée, limites entre lesquelles elle doit rester finie et continue.

Il en résulte que, pour la représentation de chaque contrée sur la carte, il n'y a qu'une projection la plus avantageuse, qui se détermine par la position de la contrée par rapport à l'équateur et par la forme de ses limites. Les parallèles et les méridiens représentent alors diverses lignes courbes, qui approchent généralement de la circonférence et de la ligne droite, si l'on projette une petite portion du globe terrestre.

En se fondant sur la propriété générale de la projection la plus avantageuse, M. Tchebychev a montré pour quels pays il convient de s'en servir, et déterminé les limites des contrées où les parallèles et les méridiens se transforment complètement en circonférences ou en lignes droites. Déjà Lagrange, dans ses mémoires *sur la construction des cartes géographiques* (nouveaux mémoires de l'Académie de Berlin, 1779), avait déterminé les projections pour lesquelles cette condition est satisfaite. Les limites déterminées par M. Tchebychev le sont à l'aide des points pour lesquels l'échelle, dans ce genre de projection, conserve la même grandeur. Elles représentent généralement des courbes assez compliquées ; mais à mesure que l'espace décrit diminue, elles se simplifient et convergent rapidement vers des ellipses, à tel point qu'elles ne diffèrent guère de ces lignes pour la représentation de contrées assez étendues, comme par exemple la Russie d'Europe.

D'après le peu que nous venons d'en dire, on comprend que la méthode générale dont il s'agit permet de reconstituer toutes les méthodes particulières connues sous les noms de stéréographique, polaire

<sup>1</sup> Voir la *Presse scientifique des deux mondes*, livr. du 1<sup>er</sup> août 1860, p. 104 et 105.



et norizontale, projection de Gauss et de Mercator, et cela chaque fois par une hypothèse différente sur le centre de projection ou l'exposant de projection<sup>1</sup>. On sait d'ailleurs que ces projections ne peuvent donner une représentation approchant de l'exactitude que dans des cas particuliers connus. Il est donc évident que, ayant en vue d'obtenir la meilleure représentation cartographique de pays différents, on ne devra point se borner à un seul ou plusieurs des procédés particuliers; mais qu'il sera nécessaire d'employer la méthode générale, en choisissant chaque fois convenablement et le centre de projection et la grandeur de l'exposant.

— Les *Nouvelles Annales de mathématiques* (juillet 1860) contiennent l'énoncé de deux propositions de Huyghens sur les polygones réguliers. Nous croyons devoir les reproduire, moins à cause des propositions elles-mêmes que de la célébrité de leur auteur, l'un des plus grands génies mathématiques dont le monde s'honore.

*Première proposition.* — Soit A l'aire d'un polygone régulier, circonscrit à un cercle, A' l'aire du polygone semblable inscrit, l'aire du cercle est comprise entre

$$A \text{ et } A - \frac{1}{3} (A - A').$$

*Deuxième proposition.* — Soit A l'aire d'un polygone régulier de  $2n$  côtés inscrit dans un cercle, A' l'aire d'un polygone régulier inscrit d'un nombre  $n$  de côtés, l'aire du cercle est comprise entre

$$A \text{ et } A + \frac{1}{3} (A - A').$$

— M. Abel Transon continue, dans le même recueil, ses recherches sur les formules d'interpolation de Lagrange et de Newton<sup>2</sup>; il déduit aujourd'hui de la formule de Lagrange, celle de Newton, lorsque les nombres  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$  forment une progression arithmétique.

Cette déduction consiste à faire voir que si, dans la formule de Lagrange<sup>3</sup>, on remplace  $u_1, u_2, u_3, \dots, u_m$ , par leurs valeurs en fonction de  $u_0$  et de ses différences, le coefficient d'une différence d'ordre quelconque sera, pour la circonstance indiquée, le même que dans la formule de Newton.

— M. le Dr Schlomilch vient de trouver une démonstration très élégante de l'inégalité :  $1^2 \cdot 2^2 \cdot 3^2 \dots n^2 > n^n$ . Il en a tiré ce corollaire-ci, que la série

<sup>1</sup> La quantité appelée par Lagrange *exposant* de projection, se détermine par la formule

$$\sqrt{1 + \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \cos^2 l}$$

où  $l$  est la latitude du centre,  $n$  le rapport de l'axe dirigé suivant le méridien à l'autre axe. (Voir la Note sur la construction des cartes géographiques, lue le 18 janvier 1856 par M. Tchebychev et insérée au *Bulletin physico-mathématique* de l'Académie de Pétersbourg.)

<sup>2</sup> *Nouvelles Annales de mathématiques*, t. XVI, p. 237 et 398; t. XVIII, p. 26 à 193.

<sup>3</sup> *Ibid.*, t. XIX, p. 280.

$$S_n = \frac{\log. 1}{n+1} + \frac{\log. 2}{n+2} + \dots + \frac{\log. n}{n+n}$$

devient infinie lorsque  $n = \infty$ , et cela en prouvant que la série est toujours plus grande que le quart du logarithme de  $n$ .

— Les limites les plus approchées du produit  $1.2.3.\dots n$  sont fournies par la série de Stirling dont M. Serret vient de donner une belle démonstration, complétée par M. Bonnet<sup>1</sup>; cependant des limites moins approchées, mais plus simples, comme celles de M. le docteur Schlotmilch, peuvent être utiles dans des recherches particulières. M. le professeur Prouhet vient d'en fournir deux exemples à l'occasion du travail de ce dernier; ainsi il a établi que :

1° Quand  $n$  est supérieur à 5, le produit des  $n$  premiers nombres est toujours plus petit que  $\left(\frac{n}{2}\right)^n$ ;

2° Quand  $n$  est supérieur à 5, on a toujours :

$$1.2.3.\dots n > \left(\frac{n}{e}\right)^n$$

$e$  désignant la base des logarithmes népériens.

En suivant la même marche, on pourrait trouver des valeurs plus approchées pour  $n > 6, 7, 8$ , etc. Mais ces limites finissent toujours par être en dehors de celles-ci :

$$\sqrt[2\pi]{2\pi \cdot n^{\frac{1}{2}} \left(\frac{n}{e}\right)^n} \text{ et } \sqrt[2\pi]{2\pi \cdot n^{\frac{1}{2}} \left(\frac{n}{e}\right)^n e^{\frac{1}{12n}}},$$

qui résultent d'une formule donnée par M. Liouville<sup>2</sup>.

— M. Chasles a communiqué, il y a quelques mois, à l'Académie des sciences<sup>3</sup>, un résumé d'une théorie des coniques sphériques homofocales. De même que dans sa théorie des surfaces de second ordre homofocales, dont nous avons parlé dans notre dernière *Revue de mathématiques*, l'illustre géomètre déduit ses nombreux théorèmes sur les coniques sphériques, d'un petit nombre de propositions fondamentales. Ce sont ces propositions que M. Cremona, professeur à Milan, vient de démontrer, dans un mémoire inséré au journal de MM. Terquem et de Gérone<sup>4</sup>. L'importance du travail de M. Chasles et la nécessité de l'avoir sous les yeux pour bien comprendre les démonstrations de M. Cremona, nous engagent à renvoyer le lecteur aux sources et à ne point essayer de donner une analyse qui serait inévitablement insuffisante.

— La branche de la mécanique, où l'on s'occupe des mouvements relatifs, a été fort peu étudiée jusque dans ces derniers temps, et il n'est pas sans intérêt de suivre les travaux qui tendent à augmenter

<sup>1</sup> *Comptes rendus*, t. L, 1860, p. 662 et 862.

<sup>2</sup> *Journal de mathématiques pures et appliquées*, t. IX, p. 321.

<sup>3</sup> *Comptes rendus*, 26 mars 1860.

<sup>4</sup> *Nouvelles Annales de mathématiques*, t. XIX, p. 269.

le nombre si restreint des applications que l'on a su en faire. C'est à ce titre que nous appelons l'attention sur une note insérée par M. Résal aux *Annales des Mines*<sup>1</sup>, et relative à la théorie de l'appareil pendulaire de M. Sire.

On sait que vers l'époque où M. Léon Foucault arrivait à montrer avec son gyroscope, de la manière la plus évidente, la réalité du mouvement de la terre, M. Sire, alors préparateur à la Faculté des sciences de Besançon, et aujourd'hui professeur de physique à La Chaux-de-Fond (Suisse), s'occupait, de son côté, avec succès, de la même question; avec cette différence, toutefois, que les mouvements relatifs étudiés par lui résultaient, non de la rotation de la terre, mais d'un mouvement giratoire artificiel. Parmi les appareils décrits par ce jeune physicien dans les archives des sciences physiques et naturelles de Genève, M. Résal a choisi, pour en étudier les effets dynamiques, celui qui se trouve déposé au cabinet de physique de la Faculté des sciences de Besançon: il se distingue de tous les autres, en ce qu'il met en évidence un phénomène paradoxal au premier abord, et tout à fait différent de ceux qui se manifestent dans le gyroscope et ses dérivés.

Soit un pendule formé d'un tore dont les pivots sont maintenus dans une chappe très légère, se terminant à la partie supérieure par un couteau de suspension dont la direction est perpendiculaire à celle de l'axe du tore. Le support du couteau est fixé excentriquement à une pièce horizontale à laquelle on peut imprimer un mouvement de rotation plus ou moins rapide. On peut d'ailleurs rapprocher ou éloigner l'appareil pendulaire de l'axe de rotation et orienter, d'une manière quelconque, le plan d'oscillation, par rapport au *plan méridien* qui se trouve défini par l'axe de rotation et le milieu du couteau. Lors du repos absolu des différentes pièces de l'appareil, la verticale de ce dernier point passe par le centre de gravité du pendule et par le milieu de l'axe alors horizontal du tore.

Le plan d'oscillation coïncidant avec le plan méridien, si on imprime un mouvement de rotation à la pièce horizontale à laquelle est fixé le support du couteau, le pendule, en vertu de la force centrifuge, s'éloignera de l'axe. Mais si le tore est lui-même animé d'un mouvement giratoire, le pendule s'éloigne ou se rapproche de l'axe, suivant que la rotation a lieu dans un sens ou dans l'autre; il peut même arriver à prendre une position sensiblement horizontale. Enfin, le même phénomène se produit, quelle que soit l'orientation du plan d'oscillation; ainsi, le pendule passe d'un côté à l'autre de son support, pour prendre une position sensiblement horizontale, lorsque l'on vient à changer le sens du mouvement du système.

Le travail de M. Résal montre d'abord que le jeu de l'appareil reçoit une explication immédiate des propriétés des forces centrifuges composées<sup>2</sup>. Il fait voir ensuite pourquoi le pendule arrive en fort peu de temps à une position d'équilibre relatif sensiblement horizontale.

Ce dernier résultat se déduit de la discussion de l'équation du mouvement pendulaire, équation que M. Résal donne en ces termes :

<sup>1</sup> Tome xv, 3<sup>e</sup> livraison de 1859. Cette publication paraît tous les deux mois, chez Dalmon, quai des Grands-Augustins; la dernière livraison publiée est la 5<sup>e</sup> de 1859. Le travail de M. Résal est donc *relativement* récent.

<sup>2</sup> *Annales des mines*, t. III, 3<sup>e</sup> série.



$$(B + M^2) \frac{d^2\alpha}{dt^2} = (A\omega n - \omega^2 M \rho l \cos \varphi) \cos \alpha - Mlg \sin \alpha + \frac{1}{2} \omega^2 \sin 2\alpha (M^2 - B)$$

M étant la masse du tore ;

A, son moment d'inertie par rapport à son axe de rotation ;

B, son moment d'inertie autour de l'un de ses diamètres ;

l, la distance de son centre de gravité à l'axe de suspension ;

$\alpha$ , l'angle variable formé par la direction de cette distance avec la verticale ;

g, l'accélération de la pesanteur ;

$\rho$ , la distance du milieu de l'axe de suspension à l'axe de rotation du système ;

$\varphi$ , l'angle aigu formé par  $\rho$  avec le plan méridien ;

$\omega$ , la vitesse angulaire constante du système ;

n, la valeur initiale de la vitesse de rotation du tore.

En appelant  $\omega_1$  la vitesse angulaire relative du tore autour de son axe, on voit que cette vitesse est variable et que sa valeur est exprimée par  $\omega_1 = n - \omega \sin \alpha$ .

La formule que donne M. Résal pour l'équation du mouvement pendulaire offre ceci de remarquable, qu'en la multipliant par  $d\alpha$ , puis intégrant, il vient une formule qui n'est autre chose que le résultat de l'application du principe des forces vives, formule à laquelle on peut arriver directement aussi en exprimant que le demi-accroissement de la force vive est égal à la somme du travail de la pesanteur et de la force centrifuge.

— Nous devons mentionner, de M. Lemoyne, ingénieur des ponts et chaussées, un petit travail <sup>1</sup> sur l'évaluation du poids équivalent à un cahot, en ce qui concerne la résistance d'une poutre de pont ; ou plus généralement, sur la détermination de la charge tranquille équivalente, quant à la flexion d'une pièce élastique reposant par ses extrémités sur deux appuis de niveau, au choc d'une masse déterminée tombant d'une hauteur connue sur le milieu de cette pièce. Cette note est une sorte d'*erratum* à un mémoire précédent de M. Decomble sur la même question <sup>2</sup>, mémoire qui donnait une solution fondée sur des conditions arbitrairement posées, sur celle-ci, entre autres, *que la relation entre les effets de deux chocs est dans le rapport simple des masses choquantes, à hauteur pareille de chute*.

Aux yeux de M. Lemoyne, l'effet d'un choc ne peut être apprécié que par un calcul direct tenant compte des masses, formes et natures intimes des corps entre lesquels il se produit. On lui a reproché à cet égard que ses calculs ne sont pas non plus exempts d'arbitraire. Le savant ingénieur admet en effet que, dans le cas où la charge tranquille et le choc produisent la même flèche sur une pièce donnée, il y a égalité entre les travaux de la pesanteur, d'une part sur la charge morte tombant de la hauteur de la flèche, d'autre part sur le poids choquant,

<sup>1</sup> *Annales des ponts et chaussées*, 3<sup>e</sup> cahier de 1859. Cette publication paraît comme les *Annales des mines*, tous les deux mois, chez Dalmont. Le dernier cahier publié est celui de janvier-février 1860.

<sup>2</sup> Voir le dernier cahier de 1857, *Annales des ponts et chaussées*.

pendant qu'il tombe de cette même hauteur augmentée de celle qui crée la vitesse à l'instant initial du choc. Or cette assertion n'est vraie que dans le cas idéal où, non-seulement les flèches, mais encore toutes les circonstances de la flexion seraient identiques des deux côtés. Mais il est évidemment impossible que dans une question aussi complexe, les solutions données par les auteurs présentent la même rigueur et le même accord que les résultats de l'analyse élémentaire.

Le travail de M. Lemoyne n'en est pas moins une solution théorique, neuve et élégante, très digne de prendre place dans un cours de mécanique rationnelle. Elle conduit à deux formules qui donnent les limites, supérieure et inférieure, du poids cherché. Appliquées aux cas particuliers de la détermination du poids équivalent au choc d'une roue de voiture pesant 3,000 kilogr., retombant sur la chaussée d'une hauteur de 0<sup>m</sup>.08 correspondante à celle d'un caillou roulant, à l'aplomb du milieu d'une poutre en fonte que l'on suppose faire partie d'un pont où elle supporterait 1,500 kilgr. par mètre courant, elles conduisent aux deux limites de 11,000 kilogr. et de 5,142 kilogr. Si l'on veut admettre alors que l'ensemble des matériaux constitutifs du pont soit d'une élasticité moyenne, au point de vue de la force vive absorbée par le choc, on pourra prendre approximativement 8,000 kilogrammes pour le poids cherché.

FÉLIX FOUCOU.

## REVUE DE CHIMIE

STATUE A THENARD. Souvenirs de M. Thenard, par L.-R. Le Canu. — CHIMIE MINÉRALE. Action du zinc sur une solution concentrée d'alun; M. Löwe. — Du dosage de l'étain dans les minerais de ce métal; M. Moissenet. — Présence du cuivre dans les eaux de Balaruc; M. Béchamps. — Composition générale des eaux de la Kabylie; M. Ville. — Préparation du cobalt métallique; M. Sharswood. — Réclamation de M. Personne contre M. Machuca. — Réclamation de M. Maumené contre M. Mène. — CHIMIE ORGANIQUE. Production, par l'électrolyse d'un mélange d'acide azotique et d'alcool, de plusieurs dérivés importants de ce dernier corps; MM. d'Almeida et Deherain. — Préparation artificielle de l'acide racémique ou paratartrique; M. Carlet. — Transformation du gaz oléfiant en acides organiques complexes; M. Wurtz. — Synthèse de l'acide salicylique; MM. Kolbe et Lautemann. — Transformation de l'acide lactique en aniline; M. Kolbe. — Action du furfural sur l'aniline; M. Persoz. — Recherches sur la matière colorante des suppurations bleues; M. Fordos. — Propriétés nouvelles du charbon de bois; M. le Dr Millon. — Recherches sur l'essence du *citrus limia*; M. S. de Luca. — CHIMIE APPLIQUÉE. Fabrication de la gomme et de la dextrine avec les substances amylacées; M. S. Hunt. — Etudes sur la betterave à sucre; M. H. Leplay (suite). — Influence de la potasse sur la végétation; M. Ville. — BIBLIOGRAPHIE CHIMIQUE. Fabrication des tissus imprimés, par M. Kœppelin.

### STATUE A THENARD

On lit dans le compte rendu de la séance de l'Académie, du 6 août : « M. le maire de la ville de Sens annonce que cette ville a été autorisée à élever, au moyen d'une souscription, une statue à l'illustre Thenard; il espère que l'Académie s'associera à cet hommage payé à la mémoire d'un savant qu'elle a compté si longtemps au nombre de ses membres. »

Tous les amis des sciences voudront s'y associer.

Jamais plus grand honneur n'aura été mieux mérité, et nous en enregis-

trons l'annonce avec d'autant plus de satisfaction qu'aucune pensée de réparation tardive ne se mêle à cet hommage. Il ne s'agit point en effet ici, comme il arrive trop souvent dans les circonstances de ce genre, d'expier, par une apothéose dérisoire, les torts des contemporains envers un génie méconnu. M. Thenard, qu'une postérité prompte à se lever, glorifie si justement après sa mort, a été de son vivant honoré, riche, puissant, heureux comme il méritait de l'être.

Thenard, né en mai 1777, d'une famille de cultivateurs, mourut le 21 juin 1857. Son premier mémoire est de 1799, son dernier de 1856. Entre ces deux dates, le nombre des travaux de l'illustre savant l'emporte de beaucoup sur celui des années. Son nom se recommande par des découvertes de premier ordre et de généreuses actions; il fut aussi grand homme de bien que grand chimiste; l'inventeur de l'eau oxygénée est le créateur de la Société des Amis des sciences.

Mais c'est surtout à son aptitude extraordinaire pour l'enseignement, au dévouement sans bornes et à l'extrême originalité qu'il apportait à l'accomplissement de ses fonctions professorales, que Thenard doit son universelle popularité. Tous ses contemporains attestent la ressemblance de ce portrait que M. Le Canu, qui fut longtemps son préparateur, en a tracé dans une brochure pleine d'intérêt et inspirée par les plus nobles sentiments<sup>1</sup>.

« Je le vois encore dans l'amphithéâtre du Collège de France, où se presse une foule avide de l'entendre, où pas une place n'est demeurée vide, où les couloirs eux-mêmes sont encombrés d'auditeurs, où le professeur et ses aides sont comme assiégés dans l'étroite enceinte qui leur est réservée.

» Il est debout, portant fièrement sa forte tête qu'ombrage une épaisse et noire chevelure; sa haute taille se dessine sur le tableau tout couvert de chiffres et de figures placé derrière lui; son œil, brillant d'intelligence et largement ouvert, vient de passer en revue les appareils et les réactifs disposés sur la table; son regard s'est promené avec assurance sur ses auditeurs, comme pour prendre la mesure de leur entendement; à ses côtés se tient le préparateur, attentif à ses mouvements, anxieux de devancer ses désirs. Tous font silence.

» La leçon commence; la voix du professeur est pleine, sonore, vibrante; sa parole facile, rapide, abondante; sa main, adroite au maniement des vases les plus fragiles, des instruments les plus délicats; son geste, prompt et quelque peu impérieux, est celui qui convient au commandement.

» Il aura parlé plus d'une heure sans que l'attention ait faibli; tant les faits se seront enchaînés les uns aux autres, tant les théories destinées à leur servir de lien en auront été déduites avec clarté; tant les expériences, dont les résultats les devaient confirmer, auront été habilement choisies, les applications qui devaient en être les conséquences heureusement rappelées. »

<sup>1</sup> *Souvenirs de M. Thenard*, par M. L.-R. Le Canu, l'un de ses préparateurs au collège de France, lus en séance de rentrée de l'École de pharmacie, le 11 novembre 1859. In-8 de 63 pages. Paris, veuve Dondoy-Dupré.



Assurément, nous n'avons pas la prétention de faire, après M. Flourens et M. Le Canu, la biographie de M. Thenard. Mais cependant, puisque l'honneur rendu à sa mémoire nous donne occasion de parler de lui, nous voulons, par un dernier emprunt à la brochure que nous venons de citer, faire connaître, par un de ses côtés les plus honorables, le caractère de M. Thenard :

« Lui avais-je exprimé mes regrets, dit M. Le Canu, de ne pouvoir, me rendant à ses désirs, appuyer à l'Académie de médecine la candidature du docteur Nonat, son savant neveu et mon bien cher ami, en présence de celle du docteur Poiseuille, plusieurs fois lauréat de l'Institut, il me répondait :

« Je réclame de vous que vous ne suiviez jamais que l'impulsion de votre conscience; si vous teniez une autre conduite, je vous aimerais bien moins.

« Votre voix ne vous appartient pas, elle appartient au plus méritant; » votez donc hautement pour le docteur Poiseuille. »

Espérons qu'aucun homme puissant n'aura besoin qu'on lui rappelle ces belles paroles de M. Thenard.

## CHIMIE MINÉRALE

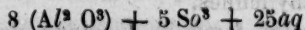
Si, dans une solution concentrée d'alun, on plonge une lame de zinc, il se produit une réaction remarquable, et qui devient plus manifeste lorsqu'on joint au zinc une lame de platine. On voit la surface du zinc se recouvrir de bulles d'hydrogène qui se dégagent, et un précipité ne tarde pas à troubler la liqueur. M. Löwe, ayant répété cette expérience, a reconnu que ce précipité est formé de cristaux microscopiques<sup>1</sup>. Il est insoluble dans l'eau. Son analyse a donné :

Alumine .....	49,214
Acide sulfurique .....	23,769
Eau .....	26,594
	<hr/>
	99,577

Sa formule est :



Ou, plus simplement :



Si, au lieu d'opérer à froid on fait intervenir la chaleur, le précipité contient une certaine quantité d'oxyde de zinc.

— Le dosage de l'étain dans les minerais de ce métal se fait industriellement par des procédés qui, d'ailleurs peu exacts, ne s'appliquent guère qu'aux minerais riches. Celui que propose M. Moissenet a l'avantage de

<sup>1</sup> Répertoire de chimie (Partie de chimie appliquée), t. II, p. 229; d'après le *Journal für praktische Chemie*, t. LXXIX, p. 428.

s'appliquer à tous les minerais. Il consiste à précipiter l'étain de son chlorure (préparé en traitant le minerai par l'eau régale) au moyen de tournures de zinc, puis à fondre le produit dans un corps gras <sup>1</sup>.

— M. Béchamp s'est assuré, par de récentes expériences, que l'eau de Balaruc contient de fortes proportions de cuivre.

Voici un passage d'une lettre par lui adressée à M. Dumas sur cet important sujet <sup>2</sup>.

« J'ai traité l'eau de Balaruc comme pour une analyse minérale quelconque. Dans la recherche des bases, le précipité déterminé par le sulfure de potassium s'est partagé en deux parties par l'action dissolvante de l'acide chlorhydrique. La partie soluble des sulfures contenait le fer, la partie insoluble était formée par du sulfure de cuivre.

» I. 40 litres d'eau de Balaruc acidulée, réduits à un petit volume, ont fourni 0<sup>gr</sup>,017 d'oxyde de cuivre.

» II. 35 litres de la même eau, réduits à 6 litres par l'ébullition, donnent lieu à un précipité qui contient tout le cuivre. Le dosage a fourni 0<sup>gr</sup>,015 d'oxyde de cuivre pour ce volume d'eau.

» III. 12 litres traités de la même manière ont fourni 0 gr. 0,0062 d'oxyde de cuivre.

» La quantité de ce métal est donc telle que si elle existait à l'état de sulfate dans l'eau, il y aurait plus de 14 centigrammes de ce sel pour 10 litres. Aussi est-il très facile de découvrir le cuivre dans 300 centimètres cubes d'eau de Balaruc. »

Depuis que l'auteur a constaté ce fait, il a, en commun avec M. Moitessier, rencontré du cuivre dans plusieurs autres eaux. D'un autre côté, M. le docteur Tamisier en a reconnu la présence dans certaines sources de Bourbonne-les-Bains; mais, il faut le dire, ce métal s'y trouve dans des proportions bien moindres que dans l'eau de Balaruc.

— Nous trouvons dans un travail fort étendu de M. Ville, ingénieur des mines, sur la géologie de l'Algérie, quelques documents très intéressants sur les eaux de la Kabylie <sup>3</sup>.

Ces eaux renferment en général les combinaisons suivantes : chlorure de sodium, sulfate de soude, carbonate neutre de soude, carbonate neutre de chaux, carbonate neutre de magnésie. On y rencontre aussi la silice et l'acide carbonique libres.

C'est avec une constance remarquable que le chlorure de sodium se trouve dans les eaux kabyliennes.

Le fer y est, au contraire, fort rare. L'auteur signale une source ferrugineuse située au pied du fort Napoléon; sa température est de 19 degrés, et sa saveur est agréable.

La présence en forte proportion du carbonate et du sulfate de soude, vient de la composition minéralogique des roches cristallines de la Kabylie;

<sup>1</sup> *Comptes rendus*, t. LI, p. 205.

<sup>2</sup> *Ibid.*, t. LI, p. 213.

<sup>3</sup> *Annales des mines*, 5<sup>e</sup> série, t. XV, p. 450.

roches qui contiennent un feldspath à base de soude facilement décomposable par les agents atmosphériques.

La potasse est très rare dans les eaux kabyliennes : l'auteur ne l'a rencontrée que dans une seule source, laquelle est située sur le territoire des Béni-Jeuni.

— M. Sharswood a récemment imaginé un procédé pour préparer le cobalt sous forme métallique.

Il laisse s'oxyder à l'air, en présence de l'ammoniaque, du chlorure de cobalt, de façon à donner lieu à du chlorure de purpuréocobalt ; après avoir calciné ce produit, il le réduit dans un creuset de chaux à l'aide de la flamme de l'essence de térébenthine, activée par un courant d'air comprimé<sup>1</sup>.

— Deux Mémoires, dont nous faisons mention dans notre dernière revue, ont été l'objet de réclamations de priorité adressées à l'Académie. Ces mémoires sont ceux de M. Machuca, sur l'acide permanganique, et de M. Mène, sur la solubilité de certains sels de chaux dans les sels ammoniacaux.

M. Personne réclame en son nom et en celui de feu M. L'Hermite contre M. Machuca<sup>2</sup>, M. Maumenée contre M. Mène<sup>3</sup>.

#### CHIMIE ORGANIQUE

MM. Ch. d'Almeida et P. Dehérain ayant fait traverser un mélange d'acide azotique et d'alcool par un courant électrique, ont remarqué plusieurs faits assez curieux.

L'acide étant seul conducteur de l'électricité, est seul décomposé, mais ses éléments réagissent par l'alcool.

Ayant opéré avec 5 grands éléments de Bunsen sur 3 volumes d'alcool et 1 d'acide, ils ont reconnu que tandis que le pôle négatif dégage une grande quantité de gaz, l'autre pôle n'en dégage point. Tout l'oxygène est donc absorbé.

Comme résultat de l'expérience on obtient un liquide éthéré dans lequel on reconnaît la présence de l'aldéhyde, de l'éther acétique et peut-être de l'acide formique.

Tout l'azote ne se dégage pas. On peut parfaitement démontrer dans les liquides la présence d'une certaine quantité d'ammoniaque<sup>4</sup>.

— Il y a une trentaine d'années que l'acide racémique ou paratartrique a été découvert dans certaines crèmes de tartre. Depuis ce temps M. Pasteur a fait voir qu'il est formé par la réunion des acides tartriques droit et gauche, acides dont il a mis en évidence les propriétés optiques.

Dans la séance du 23 juillet dernier, l'Académie a reçu de M. Carlet une communication sur la préparation artificielle de l'acide racémique. Le mode d'opération de l'auteur consiste à traiter la dulcine par l'acide azotique,

<sup>1</sup> *Moniteur scientifique*, t. 11, 2<sup>e</sup> partie, p. 889.

<sup>2</sup> *Comptes rendus*, t. LI, p. 214.

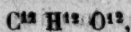
<sup>3</sup> *Ibid.*, t. LI, p. 251.

<sup>4</sup> *Ibid.*, t. LI, p. 214.



procédé qui, comme on sait, a déjà servi à Laurent et à M. Jacquelin pour préparer artificiellement les acides mucique et oxalique.

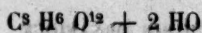
Pendant l'oxydation de la dulcine, l'auteur a remarqué la formation d'une matière jouissant de quelques-unes des propriétés des sucres représentés par



et qu'il croit être un intermédiaire entre la dulcine et les acides racémique, oxalique et mucique. Tandis que la dulcine ne jaunit pas sous l'influence des alcalis, et n'a d'action ni sur le tartrate de cuivre et de potasse, ni sur le sous-nitrate de bismuth, ni enfin sur l'indigo, la nouvelle matière se colore en jaune lorsqu'on la place en présence des alcalis, et réduit les trois réactifs que nous venons de nommer.

L'inspection des cristaux d'acide-racémique artificiel suffirait, à la rigueur, pour prouver son identité complète avec l'acide naturel; mais les propriétés chimiques viennent joindre leur témoignage à celui de l'aspect.

Ainsi, 0<sup>g</sup>.500 d'acide cristallisé perdent, à 110°, 0<sup>g</sup>.034 d'eau, soit 10.80 pour 100. La formule



exige 10.71 pour 100. — 0<sup>g</sup>.500 de crème de tartre ont donné 0<sup>g</sup>.230 de sulfate de potasse, soit 20.6 pour 100 de potassium. Le calcul veut 20.76 pour 100. — Enfin, 0<sup>g</sup>.498 d'acide cristallisé non desséché ont donné 0<sup>g</sup>.510 d'acide carbonique et 0<sup>g</sup>.224 d'eau; d'où C = 27.92, H = 4.99. Théoriquement on doit avoir C = 28.57, H = 4.76.

La dissolution de l'acide paratartrique artificiel, comme celle de l'acide naturel, ne dévie pas le plan de polarisation de la lumière, mais, de même que l'acide racémique ordinaire, l'acide de M. Carlet peut se dédoubler dans les deux acides tartriques droit et gauche.

Les conclusions que M. Carlet tire de son importante expérience, méritent d'être rapportées :

» Ainsi donc, dit-il, on obtient comme produit dérivant de la dulcine inactive, l'acide racémique, corps également inactif sur la lumière polarisée, mais pouvant se dédoubler en deux corps possédant chacun un pouvoir rotatoire moléculaire d'égale intensité et de sens contraire. De ce fait on peut tirer deux conséquences : l'une, peu probable et en désaccord avec tous les faits connus jusqu'à ce jour, c'est qu'on pourrait obtenir une substance active au moyen d'une substance inactive; l'autre, plus probable, c'est que la dulcine elle-même n'est inactive qu'en apparence, qu'elle est formée de deux matières douées du pouvoir rotatoire moléculaire, et dont l'action sur la lumière polarisée se neutralise.

» Dans ce cas, on peut présumer avec vraisemblance qu'un grand nombre de substances organiques, considérées jusqu'à présent comme réellement inactives sur la lumière polarisée, ainsi qu'on le croyait pour l'acide racémique jusqu'à ce que M. Pasteur eût prouvé le contraire, ne sont, comme la dulcine, inactives que par compensation, et l'on voit tout de suite quel

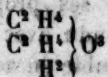
intérêt s'attache à un fait qui semble ne pas devoir être une exception dans l'ordre des phénomènes naturels. »

— M. Wurtz a obtenu par voie de synthèse, à l'aide du gaz oléfiant, deux nouveaux acides qui possèdent la complication moléculaire des acides végétaux proprement dits, et présentent les caractères de ceux-ci.

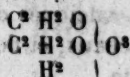
L'auteur a transformé le gaz oléfiant successivement en bromure d'éthylène, en glycol, en oxyde d'éthylène, puis enfin en alcools polyéthyléniques.

C'est avec ces dernières substances qu'il a pu former les deux acides complexes dont il annonce aujourd'hui la découverte<sup>1</sup>.

L'alcool dyéthylénique

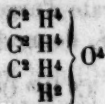


a donné un acide constitué de la manière suivante :

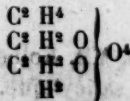


et que l'auteur appelle *acide diglycolique*.

L'alcool triéthylénique

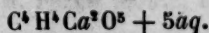


donne l'acide

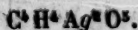


qui a reçu le nom d'*acide diglycoléthylénique*.

Pour obtenir l'acide diglycolique avec l'alcool diéthylénique, l'auteur oxyde ce dernier corps soit avec du noir de platine, soit avec l'acide nitrique. Lorsqu'on procède de la dernière manière, la réaction est excessivement énergique. Le liquide acide étant évaporé à siccité, donne une masse de cristaux qui, redissous et traités par un lait de chaux, forment un sel neutre composé comme le malate de chaux

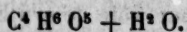


Leur solution concentrée et bouillante, traitée par le nitrate d'argent, donne un abondant précipité blanc grenu, qui semble être formé de malate d'argent



<sup>1</sup> Comptes rendus, t. LI, p. 162, séance du 30 juillet 1860.

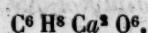
C'est en soumettant ce sel à un courant d'hydrogène sulfuré qu'on obtient l'acide diglycolique



Bien que ce nouvel acide possède et la composition, et la complication moléculaire de l'acide malique, il n'est pas possible, vu ses propriétés, de le confondre avec lui. En effet, à l'air il s'effleurit en perdant l'équivalent d'eau de cristallisation; à 148 degrés il entre en fusion et se prend par le refroidissement en une masse cristalline; enfin, entre 250 et 270 degrés, l'acide diglycolique se décompose en dégageant plusieurs gaz, parmi lesquels l'acide carbonique ne figure qu'en très petite quantité, et qui brûlent avec une flamme bleue. Une de ses propriétés cependant le rapproche de l'acide malique: comme lui, fondu avec l'hydrate de potasse, il laisse dégager de l'hydrogène et se dédouble en acide acétique et en acide oxalique.

On obtient l'acide diglycoléthylénique en oxydant l'alcool triéthylénique par la méthode précédente. On neutralise la liqueur acide par la chaux, et on obtient ainsi deux composés calciques dont l'un, presque insoluble, est probablement du malate de chaux, et dont l'autre cristallise en houppes soyeuses qui rappellent l'asbeste.

Ce sel se compose de



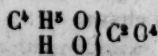
Sa solution donne, par le nitrate d'argent, un précipité blanc, lequel, décomposé par l'hydrogène sulfuré, donne le nouvel acide



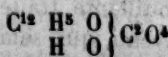
L'acide diglycoléthylénique ne cristallise pas et se présente sous la forme d'une masse sirupeuse.

— Deux chimistes allemands, MM. Kolbe et Lautemann, sont parvenus à effectuer la synthèse de l'acide salicylique. Les auteurs, considérant que, comme l'a fait voir en 1854 M. Gerland, l'acide anthranilique est converti, sous l'influence de l'acide nitreux, en acide salicylique, ont supposé que ce dernier acide possède une constitution analogue à celle de l'acide éthylcarbonique. Ils le considèrent comme étant de l'acide phénylcarbonique, et ils représentent ainsi cette analogie de composition:

Acide éthylcarbonique



Acide phénylcarbonique



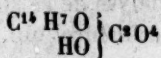
Pour confirmer cette manière de voir, ils ont tenté de reconstituer l'acide salicylique par voie synthétique, et ils sont parvenus en opérant comme il va être dit, au but qu'ils s'étaient proposé.

Ils ont fait passer de l'acide carbonique à travers une solution de sodium

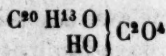


dans l'alcool phénylique ou hydrate de phényle, et ils ont vu comme produit de la réaction se former un salicylate de soude avec dégagement d'hydrogène. Le sel de soude étant lavé, et sa solution aqueuse étant mélangée d'acide chlorhydrique, ils l'ont soumis à l'ébullition. Par le refroidissement, une grande quantité d'acide salicylique pur a pu être séparée.

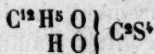
MM. Kolbe et Lautemann s'occupent de régénérer, en employant la même méthode, et à l'aide des hydrates de cresyle et de thymyle, les acides



et

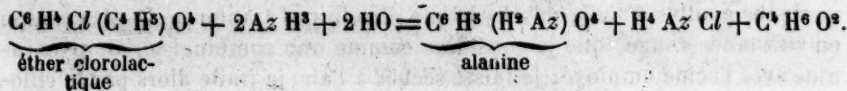


Ils espèrent produire par un procédé analogue, en opérant avec le sulfure de carbone et l'alcool phénylique, l'acide phénylxanthique<sup>1</sup>.



— M. Kolbe est arrivé à transformer l'acide lactique en alanine. Pour cela, on transforme l'acide lactique en chloropropionyle ou chlorure de lactyle, et celui-ci en éther chlorolactique. Ce dernier corps est ensuite traité par l'ammoniaque et chauffé à 100 degrés; puis on évapore à siccité. Le résidu est épuisé par un mélange d'alcool et d'éther, qui sépare le chlorhydrate d'ammoniaque formé. On fait bouillir la matière dans l'eau, on mêle à la liqueur de l'hydrate d'oxyde de plomb, puis, après l'avoir filtrée, on la traite par l'hydrogène sulfuré. L'alanine ne tarde pas à cristalliser<sup>2</sup>.

Voici la réaction<sup>3</sup>:



— Stenhouse a remarqué, il y a quelques années, que le furfurol communiqué à l'aniline une belle teinte rouge. Ce chimiste proposait même d'utiliser cette propriété pour découvrir les moindres quantités de furfurol.

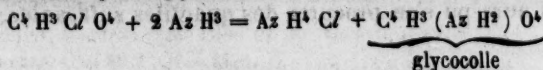
M. Persoz a repris l'étude de cette réaction dans le but d'en utiliser le produit dans la teinture<sup>4</sup>.

Pour obtenir ce produit, M. Persoz ajoute, à froid, une solution aqueuse

<sup>1</sup> *Annales de Chimie et de Physique*, t. LIX, p. 101, mai 1860.

<sup>2</sup> *Ibid.*, t. LIX, p. 201.

<sup>3</sup> Cette transformation est analogue à celle découverte il y a peu de temps par M. Cahours, de l'acide monochloroacétique en glycocolle :



<sup>4</sup> *Répertoire de chimie*, t. II (Partie de chimie appl.), p. 220.

de furfuroï à de l'aniline, dissoute dans l'acide acétique ordinaire. Pour purifier le rouge formé, on le dissout dans l'acide sulfurique et on précipite par l'eau. La matière se présente alors sous forme de flocons d'une nuance magnifique.

M. Persoz est arrivé à l'appliquer sur la laine et la soie, mais il lui a reconnu une instabilité extrême : elle passe au bout de quelques heures, même à l'abri de la lumière.

L'auteur n'a pas pu faire l'analyse de ce singulier produit, mais son altérabilité lui fait supposer que le furfuroï qui, comme on sait, possède une instabilité fort grande, entre dans sa composition.

— Le pus se présente parfois avec une couleur bleue qu'il communique aux linges à pansement; M. Fordos a voulu déterminer la cause de cette coloration, et ses recherches l'ont amené à isoler une substance nouvelle qu'il appelle *pyocyanine*.

Pour préparer cette matière, il emploie le procédé suivant : « Je fais macérer, dit-il <sup>1</sup>, les linges à pansement pendant quelques heures dans de l'eau additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque. La dissolution bleue un peu verdâtre que j'obtiens est agitée avec du chloroforme; celui-ci enlève à l'eau la matière bleue, des matières grasses et des matières colorantes jaunâtres qui donnent à la dissolution bleue une teinte verdâtre. Je sépare la dissolution chloroformique à l'aide d'un entonnoir à robinet; je la filtre et la laisse évaporer à l'air. Je traite le produit de l'évaporation par de l'eau distillée, qui dissout la pyocyanine et quelques corps étrangers sans toucher aux matières grasses. La dissolution aqueuse est agitée avec du chloroforme. Je sépare comme précédemment la dissolution chloroformique à l'aide de l'entonnoir à robinet; je laisse cette dissolution s'évaporer à l'air après l'avoir filtrée. J'obtiens pour résidu de la pyocyanine contenant un peu de matières étrangères jaunâtres. J'ajoute sur ce résidu quelques gouttes d'acide chlorhydrique étendu qui tranforme la pyocyanine en substance rouge, que je considère comme une combinaison de pyocyanine avec l'acide employé; je laisse sécher à l'air; je traite alors par le chloroforme, qui dissout les matières étrangères et n'exerce aucune action dissolvante sur la matière rouge. Quand cette dernière est suffisamment purifiée, je la triture avec un peu de carbonate de baryte en présence du chloroforme. Le carbonate de baryte s'empare de l'acide, et la pyocyanine se dissout dans le chloroforme. Je filtre la dissolution chloroformique, et j'obtiens, par l'évaporation spontanée, des cristaux de pyocyanine. »

La pyocyanine cristallise en prismes, elle est soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther et le chloroforme. Sa dissolution, conservée dans des vases fermés, se décolore, mais on n'a qu'à l'agiter à l'air pour lui rendre sa teinte primitive. Les acides la rougissent, les bases la ramènent au bleu. Lorsqu'elle est rouge, c'est-à-dire combinée aux acides, le chloroforme ne la dissout plus.

M. Fordos se propose de reprendre en détail l'étude de cette nouvelle matière lorsqu'il aura pu s'en procurer des quantités suffisantes.

<sup>1</sup> Comptes rendus, t. LI, p. 315.

— M. le maréchal Vaillant a présenté, à l'Académie dans sa séance du 13 août, une note de M. Millon intitulée : *Nouvelles propriétés du charbon de bois*. Le maréchal a résumé dans les termes suivants le travail de M. Millon :

« Il résulte des expériences de M. Millon, que le charbon de bois, obtenu à 320°, laisse un résidu organique altérable sous l'influence de l'air par les solutions alcalines et se transformant en leur présence en une matière noire analogue aux produits humiques, acide, insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'ammoniaque et dans les alcalis.

» Cette transformation du charbon de bois, obtenue à 320°, est rapide et complète avec la potasse en fusion, mais elle est déjà très sensible avec la dissolution la plus affaiblie d'un carbonate alcalin.

» M. Millon insiste sur ce dernier résultat, qui lui a fourni l'explication de certains faits de nitrification sur lesquels il se propose d'appeler l'attention de l'Académie. »

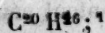
— Le *citrus lumia* est une plante très répandue en Sicile et dans les Calabres. Son fruit a la forme et la couleur du citron sur lequel il l'emporte par la suavité de l'odeur et la délicatesse du goût.

L'essence brute obtenue par la simple pression des fruits a une coloration jaune très marquée que la distillation lui fait perdre, cette coloration appartenant à la matière qui forme le résidu.

L'essence distillée est limpide et incolore, sa densité est 0.853 à 15°; elle bout à 180°. Son analyse a donné :

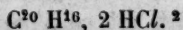
	I	II
Carbone ...	87.99	87.75
Hydrogène.....	11.98	11.97
	<hr/> 99.87	<hr/> 99.72

Ce qui correspond à la formule



elle n'est point soluble dans l'eau, l'est peu dans l'alcool, mais se dissout avec facilité dans l'éther et le sulfure de carbone.

Avec l'acide azotique l'essence du *citrus* forme un hydrate, et, sous l'influence de l'acide chlorhydrique, il se forme deux produits, l'un liquide et l'autre cristallisé. Ce dernier, qui est un bichlorhydrate, a pour formule :



#### CHIMIE APPLIQUÉE

On se rappelle les curieux rapports trouvés par M. Sterry Hunt entre les substances amyloées et les substances albuminoïdes<sup>3</sup>. Ce savant annonce

<sup>1</sup> Cette formule exige C = 88,2 ; H = 11,8.

<sup>2</sup> *Comptes rendus*, t. LI, p. 258.

<sup>3</sup> *Presse scientifique des deux mondes*, du 16 juillet 1860.



que MM. Pochin et Wooley emploient industriellement ses procédés pour convertir la farine de blé en gomme ou en dextrine.

Pour arriver à cette curieuse transformation, il n'y a qu'à traiter la farine par l'acide lactique ou par le petit lait, puis à passer le mélange à travers un tamis assez fin.

On obtient une dextrine peu colorée en faisant agir 272 kilog. de petit lait sur 1,000 kilog. de farine. Le produit est, au contraire, brunâtre lorsqu'on n'emploie que 125 kilog. de petit lait.

— M. H. Leplay, dont nous avons précédemment analysé une première communication<sup>1</sup>, adresse à l'Académie un second travail sur la betterave à sucre. Ce Mémoire a pour titre : *Du développement et de l'accumulation du sucre dans la betterave à sucre pendant sa croissance jusqu'à sa maturité*<sup>2</sup>.

L'auteur a entrepris des recherches dans le but de déterminer : 1° si les résultats annoncés par son dernier mémoire sont constants ou simplement produits par des circonstances météorologiques particulières à l'époque où ils avaient été trouvés ; 2° si la richesse saccharine de la betterave est la même à tous les moments de sa végétation, ou si l'accumulation du sucre s'y produit à une époque déterminée ; 3° si l'influence du sol et celle du poids des betteraves se trouvent les mêmes à tous les termes de son développement. Il s'est proposé enfin d'examiner l'action que la végétation de la betterave exerce sur le sol.

M. Leplay n'a pas fait moins de 130 analyses dans le but de répondre à ces différentes questions. Voici, en abrégé, le résultat de ses recherches : les feuilles des betteraves acquièrent dans tous les sols leur maximum de développement vers le 15 août. Avant ce moment, le poids des feuilles est plus fort que celui de la racine ; mais, à partir de cette époque, il reste stationnaire, pendant qu'au contraire la betterave grossit. — Le sol calcaire est celui dans lequel le poids des feuilles, par rapport au poids des betteraves, est moins élevé. — Pendant tout le temps que les feuilles augmentent en poids, les betteraves augmentent peu. — Le maximum du développement du poids des betteraves a lieu surtout en septembre et en octobre ; il n'est point en rapport avec le poids des feuilles. — Pendant leur croissance, les betteraves éprouvent de grandes variations dans leur richesse saccharine. Ces variations sont quelquefois de 50 pour 100 dans l'espace de quelques jours. — L'accumulation du sucre dans les betteraves ne prend une marche régulière et constante que lorsque les feuilles sont complètement développées, c'est-à-dire dans le courant de septembre et octobre, et cela dans tous les sols.

Afin de se rendre compte des modifications que la végétation des betteraves fait éprouver au sol, M. Leplay a fait l'analyse de la terre, qui adhère parfois très fortement aux racines de la plante. Les analyses ont été faites après que la terre avait été desséchée à 100 degrés, et débarrassée sur le crible des racines qui pouvaient s'y trouver mêlées. Le résultat des opérations a conduit aux conséquences suivantes :

<sup>1</sup> *Presse scientifique des deux mondes* du 16 août 1860.

<sup>2</sup> *Comptes rendus*, t. LI, p. 201.

Sous l'influence du développement de la betterave en volume, la quantité de carbonates insolubles diminue dans le sol qui adhère aux racines dans une proportion telle, que le sol le plus riche en carbonates insolubles perd plus des 9 dixièmes de la quantité de calcaire qu'il contenait, et en cet état en renferme moins que le sol argileux lui-même. La diminution des carbonates insolubles ne s'étend qu'au sol qui avoisine les racines.

De là, il résulte qu'il existe un rapport intime entre la présence des carbonates solubles et insolubles contenus dans le sol, et l'accumulation du sucre dans les betteraves. En effet, d'après M. Leplay, les betteraves qui végètent dans les sols argileux, siliceux et argilo-siliceux qui contiennent peu de carbonates solubles et insolubles comparés au sol calcaire, ont une richesse saccharine moins grande que dans ce dernier sol.

L'accumulation du sucre dans les betteraves végétant dans des terrains très calcaires décroît d'une manière régulière au fur et à mesure que les betteraves augmentent en poids.

Dans ces circonstances, la partie du sol qui adhère aux racines s'appauvrit successivement en carbonates insolubles, au point d'en contenir moins que les sols argileux, siliceux et argilo-siliceux.

— D'après M. Ville, en l'absence de potasse un mélange de phosphate de chaux et de matière azotée n'a pas d'influence sur la végétation.

## BIBLIOGRAPHIE

*La Fabrication des tissus imprimés*<sup>1</sup>, par M. D. Köppelin, est le fruit de sept années d'études industrielles et de quinze années de pratique. Tous les procédés dont cet ouvrage donne la description ont été éprouvés, pratiqués par M. Köppelin. Les échantillons de foulards qu'il renferme ont été pris dans des pièces fabriquées par lui. C'est assez dire qu'aucun livre ne se recommande davantage par la compétence de l'auteur.

*La Fabrication des tissus imprimés* se compose ou plutôt se composera (car la publication n'en est pas achevée) de trois parties : dans la première, la seule qui ait paru, l'auteur expose d'abord les diverses opérations que l'on fait subir aux tissus avant d'arriver à l'impression proprement dite ; il décrit ensuite les différents procédés employés pour imprimer (à la main, à la perrotine, à la planche plate, etc.). Un chapitre entier est consacré à l'impression des tissus en chiné. Viennent ensuite les compositions des principaux mordants et des couleurs. Enfin, le volume se termine par l'exposé des procédés employés dans les différents genres de teinture sur soie.

La seconde partie traitera de l'impression des tissus de coton, de laine, et de laine et coton mélangés ; la troisième sera consacrée à l'étude des propriétés chimiques des corps employés dans les fabrications décrites.

<sup>1</sup> *Comptes rendus*, t. LI, p. 246.

<sup>2</sup> FABRICATION DES TISSUS IMPRIMÉS, par D. Köppelin, chimiste, directeur de fabrique d'impression sur étoffes. 1<sup>re</sup> partie : *Impression des étoffes de soie*, avec 12 échantillons et une planche gravée, 1 vol. in-8 de x-134 pages. Paris, Lacroix.

Les hommes compétents placent le livre de M. Kœppelin au premier rang des ouvrages de ce genre.

— L'excellente collection de petits livres qui paraît depuis une année environ sous le titre de : *Bibliothèque utile*, et que voici arrivée à son quinzième volume, vient de s'enrichir d'un ouvrage de notre compétence. Cet ouvrage a pour titre : *Les principaux faits de la Chimie*, titre excellent, dont l'auteur, M. A. Sanson, ex-chef des travaux chimiques de l'École vétérinaire de Toulouse, a su réaliser les promesses.

Il est évident qu'on ne peut faire entrer la chimie dans un petit volume de 192 pages qu'à la condition de s'en tenir aux faits essentiels; mais, si on sait choisir ceux-ci, on peut se flatter d'être complet, quand on ne se propose ni de former des praticiens, ni de leur venir en aide dans leurs opérations. Or, telle n'est pas la destination de la *Bibliothèque utile*, dont les rédacteurs poursuivent, par la voie de la presse, le même but que les membres de l'Association polytechnique s'efforcent d'atteindre par la parole, celui de faire entrer les classes laborieuses en partage des connaissances positives du siècle.

L'auteur débute par des définitions : qu'entend-on par molécules, atomes, combinaisons, affinité, équivalents, etc... Il donne ensuite la liste des 62 éléments de la chimie qu'il accepte comme corps simples « en tant seulement qu'ils ont résisté aux actions décomposantes les plus énergiques, auxquelles quelques-uns d'entre eux ont été récemment soumis par M. Despretz<sup>1</sup>, il met en regard de chaque corps simple son symbole et son équivalent; il expose ensuite les principes de la nomenclature chimique et ceux de son écriture ou de la notation. Nous avons avoué nos préférences pour la méthode toute différente suivie par M. Girardin dans ses *Leçons de chimie*<sup>2</sup>, et nous croyons qu'il convient tout particulièrement de l'adopter quand il s'agit d'enseigner la classe de lecteurs auxquels les *principaux faits de la chimie* sont destinés; néanmoins nous ne blâmerons pas M. Sanson, qui est un homme de progrès, de s'être soumis à l'usage.

Après ces notions préliminaires, vient l'étude des métalloïdes, celle des métaux, enfin celle des principes organiques qui occupent à peu près le tiers du volume. L'auteur continue de suivre dans cette dernière partie la méthode analytique, mais il a soin de remarquer que la chimie organique va entrer dans la voie synthétique. Il rend, à cette occasion, hommage à M. Berthelot, dont les travaux ont si puissamment concouru à ouvrir cette voie, qu'il suit dans son cours de l'École de pharmacie. A ce propos, nous exprimerons le désir de voir un des auditeurs de M. Berthelot publier, avec l'approbation du professeur, le compte rendu détaillé d'un cours qui constitue une innovation vraiment grandiose.

Disons en terminant que, forcé d'être concis, M. Sanson a su remplir cette condition sans cesser d'être clair.

STANISLAS MEUNIER.

<sup>1</sup> *Les principaux faits de la Chimie*, par A. Sanson, 1. vol. in-16 de 192 pages. Paris, Dubuisson et C<sup>e</sup>, 50 c.

<sup>2</sup> Page 122.

<sup>3</sup> Voir notre précédente revue.



## FAITS INDUSTRIELS

Fabrication des roues de wagons. — Siphon moteur. — Engrenages à coins. — Les moissonneuses en Angleterre. — Purification du gaz d'éclairage, et enlèvement des constructions des cornues. — Enlèvement des dépôts résistants sur verre. — Composé lubrifiant. — Ciment de gutta-percha. — Ciment transparent. — Mastic au graphite. — Mastic demi-liquide. — Emploi de la sciure de liège. — Coloration du bois de chêne. — Conservation des bois. — Incombustibilité des tissus. — Coloration du laiton et du cuivre.

Dans une grande fonderie, en Angleterre, les diverses parties qui constituent les roues des wagons des chemins de fer sont soudées l'une à l'autre par un procédé qui les réunit ensemble tout à la fois et d'un seul coup. Ces diverses parties sont d'abord forgées séparément, puis placées dans un cadre en positions convenables. Le tout est chauffé à la température nécessaire pour que la soudure des pièces entre elles puisse s'effectuer. Dans cet état, l'ensemble est présenté à l'action d'un marteau à vapeur, dont la base, ainsi qu'une enclume correspondante, portent l'empreinte de la pièce que l'on veut obtenir. Un seul coup produit un écrasement, soude ensemble les diverses parties et les comprime assez fortement pour que la pièce sorte à peu de chose près terminée. L'économie qui en résulte est énorme. Rien n'empêche d'appliquer ce procédé, qui réalise un des plus importants perfectionnements apportés depuis longtemps dans la fabrication du fer, à la production d'une foule d'articles de coutellerie et de quincaillerie. Il est à remarquer aussi que les pièces ainsi traitées n'ont pas le temps de se refroidir et qu'en conséquence on peut les tremper ensuite et exécuter ainsi, pour beaucoup d'articles qui n'ont pas besoin d'être parfaitement finis, le soudage, le finissage et la trempe par une seule chauffe.

— Un siphon moteur a été inventé par M. Nasmyth, aux Etats-Unis. Au point de jonction des deux branches d'un siphon est établi un clapet qui fait cesser à volonté toute communication entre elles. La branche de décharge est interrompue pour communiquer avec un cylindre dans lequel se meut un piston. Du cylindre, un tuyau fait communiquer avec un réservoir d'air auquel se rattache la continuation de la branche interrompue du siphon. Le tout est muni des clapets nécessaires : la tige du piston met un balancier en mouvement. Supposons le piston abaissé et le clapet du réservoir d'air fermé ; l'eau qu'amène le siphon soulève le piston. Arrivé au haut de sa course, celui-ci met en jeu un bras de levier qui ferme le clapet d'alimentation, ouvre celui d'écoulement, et le piston s'abaisse alors pendant que l'eau, refoulée du cylindre, gagne le réservoir d'air, qui par sa détente la refoule à son tour dans le prolongement de la branche interrompue du siphon. Une fois le piston au bas de sa course, les clapets s'ouvrent et se ferment en sens inverse et l'action recommence. On réalise ainsi un mouvement alternatif suivi, communiqué au piston, et on a une machine peu coûteuse, utilisant la force toujours en action qu'engendre l'écoulement de l'eau par le siphon, sans nécessité de constructions accessoires<sup>1</sup>.

— Beaucoup de forges et fonderies en Ecosse ont remplacé les engrenages à dents ordinaires par des engrenages à simple friction. Le bord

<sup>1</sup> *Scientific American*.

du volant porte une gorge taillée en coin rentrant, dans laquelle s'emboîte le bord d'un pignon taillé en coin correspondant au premier. Ce système, d'invention italienne, est aussi employé dans la plupart des fabriques de toiles peintes de Glasgow. La façon dont il se répand en Angleterre fait prévoir que, dans peu d'années, son usage y sera à peu près général, à l'exclusion de l'ancien mode de transmission de mouvement. Il présente l'avantage d'un ajustage plus facile, d'une économie de construction et de moindres dangers d'accidents pour les grandes vitesses.

— L'emploi de la vapeur, qui se généralise dans les fermes d'Angleterre, a permis de constater que la dépense exigée pour produire une quantité donnée de travail est, pour la machine à vapeur comparée au cheval, réduite en moyenne des  $\frac{2}{5}$ , sur les grandes exploitations bien entendu.

On estime à plus de 10,000 chevaux la force totale des machines livrées à l'agriculture anglaise en 1859. Depuis 1851, 1,900 moissonneuses Mac-Cormick, dont 771 en 1859, ont été vendues par Burgess et Key, qui ont reçu des commandes pour un nombre quatre fois plus fort cette année. En 1859 pareillement, Crosskill frères ont livré 100 moissonneuses de Bell et 800 de Hussey. 800 autres Hussey l'ont été par Dray, 250 Wood et 600 Hussey par Garrett. C'est donc pour cette seule année :

771	Mac-Cormick.
300	Bell.
2,200	Hussey.
250	Wood.
<hr/>	
3,721	au total.

Ces machines sont en général d'invention américaine. La préférence donnée à celles de Hussey est due surtout à leur légèreté comparative.

Dans un rapport à ce sujet présenté à la Société des arts de Londres, M. T. C. Morton constate à la moisson de 1859 environ 4,000 moissonneuses en fonction, remplaçant le travail de 40,000 hommes, sans que les salaires aient diminué et avec un grand profit pour les cultivateurs. M. Morton ajoute que, suivant toutes les indications, le nombre des moissonneuses en Angleterre doit être doublé en 1860.

— Les usines à Gaz du Danemark emploient comme agent de purification un peroxyde de fer natif broyé en poudre grossière. On affirme que le gaz ainsi traité est exempt d'hydrogène sulfuré.

Ces mêmes usines ont recours à un procédé très simple pour nettoyer les cornues et les entrées des tuyaux de dégagement où se forment des obstructions par suite du carbone qui s'y dépose à l'état de graphite. Les cornues qu'on emploie sont en terre réfractaire et ont 5<sup>m</sup> 35 de long. Elles portent une bouche à chaque extrémité. Quand le dépôt de graphite commence à gêner la fabrication, on installe dans la bouche éloignée du tuyau de dégagement un vase en tôle de 0<sup>m</sup> 15 de long sur 0<sup>m</sup> 15 de haut, plein d'eau et pouvant en être alimenté. On met en place les fermetures sans les luter, et on découvre le tuyau de dégagement, qui donne passage alors

à la vapeur d'eau et aux gaz qui résultent de sa décomposition par le graphite, en chauffant le tout à haute température. Après 24 heures de chauffe, le graphite se détache facilement, et le dépôt qui obstruait le tuyau d'échappement est complètement brûlé.

— On trouve dans le *Dinglers Polytechnisches Zeitung* un procédé recommandé pour nettoyer les vases de verre ou de porcelaine qui ont été employés pour traiter des matières organiques, qui y adhèrent quelquefois assez fortement pour résister à tous les autres dissolvants. Ce procédé consiste à humecter les taches que ces matières desséchées ont laissées, avec de l'acide sulfurique concentré, sur lequel on projette du bichromate de potasse en poudre. En abandonnant les vases, ainsi traités, à eux-mêmes, pendant dix ou douze heures, dans un lieu modérément chaud, la réaction qui se produit amène la destruction de toutes les matières organiques, que l'on enlève ensuite par un lavage à l'eau.

— On se sert aux Etats-Unis, comme matière lubrifiante employée pour les axes des wagons des chemins de fer, du mélange suivant, qu'on affirme être supérieur à toutes les huiles ou graisses connues, naturelles ou artificiellement préparées, savoir : 1 kilog. de suif de mouton, 1 kilog. graisse de porc, 1 kilog. plombagine finement pulvérisée et 0.125 de caoutchouc découpé en fines lanières. Les matières grasses sont fondues à un feu doux, le caoutchouc est ajouté, se fond en élevant la température, et le tout est chauffé jusqu'à complet mélange en incorporant la plombagine à l'aide d'une agitation continue<sup>1</sup>.

— Le professeur Edmund Davy a fait connaître à la Société royale de Dublin un nouveau ciment qu'il obtient en fondant ensemble, dans un vase de fer, deux parties en poids de poix ordinaire et une partie de gutta-percha. Ce mélange forme un liquide homogène, d'application générale beaucoup plus facile que la gutta-percha seule. Ce ciment adhère avec la plus grande ténacité aux matières telles que bois, pierre, verre, porcelaine, ivoire, cuir, parchemin, papier, crin, plume, soie, laine, coton, etc. On le refroidit en le versant dans l'eau pendant qu'il est encore chaud, et on le conserve, à demi solidifié, pour l'usage.

— M. S. Leuher, de Philadelphie, compose une substance transparente qui, sur le rapport du *Franklin Institute journal*, convient comme substitut à la glu marine de Jeffreys, pour un grand nombre d'applications. Sa transparence la rend éminemment propre à la soudure des diverses pièces qui composent les lentilles des phares. Elle convient spécialement pour le verre, les pièces de bois entre elles, etc.

On la prépare en mettant à profit l'action dissolvante qu'exerce sur le caoutchouc le chloroforme. Dans 80 grammes de cette substance, on fait dissoudre 100 grammes de caoutchouc. Quand la dissolution est opérée, on ajoute 20 grammes de résine mastic, et on abandonne le tout jusqu'à dissolution complète, qui se termine en huit ou dix jours. En faisant varier la dose de caoutchouc, on obtient un ciment plus ou moins élastique, mais toujours très adhérent.

<sup>1</sup> *Scientific American*.



— On obtient un mastic de beaucoup préférable à celui préparé au minium, pour luter les pièces des chaudières à vapeur, les conduits d'eau, de gaz, etc., en mêlant ensemble trois parties graphite pur, trois parties craie fine, huit parties sulfate de baryte, trois parties huile de lin bien cuite; les trois premières substances sont broyées en poudre fine et mélangées le plus intimement possible. L'huile est ensuite incorporée le mieux possible pour produire une pâte fine et facile à étendre<sup>1</sup>.

— On doit à M. Faure-Bellanger la composition d'un mastic convenable pour la greffe des arbres. Il consiste en goudron noir liquide qu'il mêle avec de la terre glaise séchée et broyée en poudre fine, quantité suffisante pour former du tout une pâte demi liquide. Ce mastic est conservé à l'abri du contact de l'air pour éviter son durcissement<sup>2</sup>.

— M. W. Smith, de New-York, emploie le liège en poudre, semblable à une sciure de bois grossière, pour établir un doublage non conducteur de la chaleur, soit sous les toitures métalliques ou contre les parois des appareils réfrigérants, dont chaque famille est pourvue aux Etats-Unis. Cette sciure provient de déchets de liège passés au moulin, et constitue une matière de longue conservation, que n'atteint pas la pourriture sèche, qui n'absorbe pas l'humidité, légère, facile à manier et à bon marché<sup>3</sup>.

— On doit à M. le docteur Dubois la méthode suivante pour colorer en noir d'ébène le bois de chêne. 1° Il prépare le bois en le plongeant pendant deux ou trois jours dans l'eau tiède, tenant un peu d'alun en dissolution; 2° il dispose une teinture formée d'une poignée de bois de campêche qu'il fait bouillir dans un litre d'eau, et quand le liquide est réduit de moitié il le retire du feu et agite en y ajoutant un peu d'indigo; 3° quand celui-ci est dissous, il trempe le bois dans la teinture bien chaude et le fait sécher (cette opération doit être répétée); 4° il frotte ensuite le bois sec avec une solution obtenue en faisant bouillir du vert-de-gris dans du vinaigre fort; 5° quand le bois est bien sec, il le frotte de nouveau, d'abord avec une brosse, puis avec un morceau de peau huilée<sup>4</sup>.

— On emploie avec avantage, en Angleterre, la composition suivante pour la conservation du bois. On fait un mélange de trois parties de chaux éteinte en poudre, deux parties de cendre très fine, une partie de sable fin sec. Le tout, bien mélangé et passé au tamis fin, est additionné d'une quantité d'huile de lin suffisante pour que la composition puisse être maniée au pinceau. L'huile de lin doit être ajoutée avec beaucoup de soin et le tout est broyé à la molette pour opérer un mélange intime. Cette composition s'applique au pinceau, en deux couches, la première légère et la seconde aussi épaisse que possible<sup>5</sup>.

— Le *Moniteur scientifique* fait remarquer que parmi les substances qui ont été proposées pour rendre les matières organiques moins inflammables,

<sup>1</sup> *Journal de l'éclairage au gaz.*

<sup>2</sup> *Revue horticole.*

<sup>3</sup> *Scientific American.*

<sup>4</sup> *Moniteur scientifique.*

<sup>5</sup> *London Builder.*

le phosphate d'ammoniaque est la seule qui convienne pour tissus fins et légers.

Le borax les rend durs, produit de la poussière et se boursouffle pendant le repassage. L'alun a les mêmes inconvénients, il affaiblit en outre beaucoup la fibre textile et rend ainsi les tissus fins aptes à se déchirer facilement. Le verre soluble les rend durs et cassants et diminue l'élasticité et la ténacité des fibres.

Le phosphate d'ammoniaque ne présente aucun de ces inconvénients. On peut l'introduire dans l'empois dont on se sert pour apprêter les tissus ou bien le dissoudre dans vingt fois son poids d'eau et en imprégner les tissus qu'on fait sécher à l'air et qu'on repasse comme à l'ordinaire. Le prix du phosphate d'ammoniaque permet de l'employer ainsi après chaque lessive<sup>1</sup>.

— En plongeant une lame de laiton dans une dissolution faible d'acétate neutre de cuivre, elle prend une couleur jaune d'or.

Si on frotte à plusieurs reprises le laiton avec un tampon imprégné d'une dissolution faible de chlorure de cuivre, il prend une teinte mate d'un vert gris bronzé.

Si c'est au contraire avec du chlorure d'antimoine, en chauffant le laiton uniformément de façon à pouvoir le tenir à peine à la main, la teinte qu'il prend est d'un beau violet.

Le cuivre est bronzé et prend une nuance gris bleu en le frottant avec un mélange obtenu par le traitement à chaud du cinabre, par une dissolution de sulfure de sodium additionnée d'un peu de potasse<sup>2</sup>.

E. BARTHE.

## REVUE DE GÉOLOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE

I. HISTOIRE DE LA SCIENCE. La *Protogée* de Leibnitz, traduite par M. le Dr Bertrand de Saint-Germain. — II. GÉOLOGIE. Eudes géologiques sur l'Algérie, par M. Ville, ingénieur des mines. — III. Gîte de sel en Algérie, par le même. — IV. GÉOLOGIE AGRICOLE. Recherches de calcaires en Bretagne, par M. Hoshin, ingénieur des ponts et chaussées. — V. PHYSIQUE DU GLOBE. Accroissement annuel du Mississippi, par M. R. Thomassy. — VI. Formation de la glace au fond de l'eau, par M. Engelhardt. — VII. HISTOIRE DE LA VERRERIE, par M. Léon Brothier.

### HISTOIRE DE LA SCIENCE

I. — « Les grands esprits agrandissent tous les sujets qu'ils traitent; et quelquefois, à force d'élargir l'horizon et de reculer le but, ils ne l'atteignent jamais; mais sur leur route, ils font d'abondantes moissons, et ces richesses, qui semblaient d'abord accessoires, acquièrent souvent plus d'importance que n'aurait pu en avoir l'objet principal. C'est ce qui arriva à Leibnitz lorsque, en 1680, il fut chargé par le duc Ernest-Auguste d'écrire l'histoire de la maison de Hanovre et celle du duché de Brunswick. Il épuisa en quelques années toutes les ressource

<sup>1</sup> Science pour tous.

<sup>2</sup> Moniteur scientifique.

ces que lui offraient les archives de l'Etat, les bibliothèques publiques et particulières, et, pour accroître les documents dont il croyait avoir besoin, il se mit à parcourir l'Allemagne et l'Italie, interrogeant tour à tour les hommes et les livres, les institutions et les mœurs, l'art et la nature.

» Tant d'efforts ne furent pas perdus. Les matériaux que Leibnitz avait rassemblés dépassaient de beaucoup le cadre d'une histoire particulière; il en composa divers ouvrages de droit public et de haute-érudition; mais l'histoire de la maison de Hanovre et du duché de Brunswick resta en projet; nous n'en avons que le *préambule*. Il est vrai que ce préambule traite des questions de l'ordre le plus élevé, et qu'il ne s'agit de rien moins dans ce petit ouvrage que de *l'origine des choses* et des *révolutions* que le globe a subies. Leibnitz voyait un monde en chaque chose. Ayant à parler de son pays, il voulut faire connaître sa constitution physique, et il fut ainsi amené à parler de celle du monde. Tel est l'objet de la dissertation connue sous le nom de *Protogæa*. »

Ainsi s'exprime M. le Dr Bertrand de Saint-Germain qui vient de faire passer dans notre langue la *Protogée* traduite pour la première fois<sup>1</sup>, et cet intéressant historique, ces belles pensées sont précisément le début de l'introduction qu'il a mise en tête de ce grand petit livre. Cette introduction est un éloquent résumé fait à grands traits, et cependant très net et très précis de l'histoire de la géologie ou plutôt des idées mères qui la constituent.

« Le feu et l'eau, avait dit Sénèque (dans ses *Questions naturelles*), sont les arbitres souverains de la terre. Du feu et de l'eau viennent le commencement et la fin des choses. »

Dans l'ère moderne, Bernard Palissy, premier fondateur de la géologie en France, et Descartes se sont attachés à démontrer, celui-là le rôle de l'eau et celui-ci le rôle du feu dans la formation du globe. Leibnitz, conciliateur en géologie comme en toutes choses, essaya le premier de faire la part de l'un et de l'autre. Les vues de Palissy et celles de Descartes forment donc comme un acheminement vers celles de Leibnitz qui les synthétise.

C'est dans un cours public, professé à Paris en 1575, que l'héroïque potier, « qui n'eut jamais d'autre livre que le ciel et la terre, » a consigné ses observations géologiques; chaque auditeur de ce cours payait une rétribution d'un écu; le professeur s'engageait à rendre le quadruple à qui le convaincrait de fausseté. « Mais, grâce à mon Dieu, écrit-il, jamais homme ne me contredit d'un seul mot. » Il remarque d'abord que toutes les choses sur la terre sont dans un perpétuel mouvement, se formant et se déformant sans cesse; les rochers eux-mêmes subissent de continuelles altérations, et, tandis que les uns sont détruits par les agents extérieurs, d'autres naissent du sédiment des eaux. Il constate le déplacement des mers: « En même temps que la mer diminue d'une part, elle accroît d'autre part. » Il pénètre la vraie nature des fossiles dans laquelle ses contemporains ne voyaient que des jeux de la nature: « Nulle pierre ne peut prendre forme de coquilles ny d'autre animal, si l'animal même n'a basti sa forme; » —

<sup>1</sup> *Protogée, ou de la formation et des révolutions du globe*, par Leibnitz, ouvrage traduit pour la première fois, avec une introduction et des notes, par le Dr Bertrand de Saint-Germain, in-8 de LXIV-133 pages. Langlois, 1859.



« Le rocher, qui est tout plein de diverses espèces de coquilles, a esté autrefois vase marin ; » — « Les poissons, pétrifiés en plusieurs carrières, ont été engendrés sur le lieu même pendant que les rochers n'estoyent que de l'eau et de la vase, lesquels ont été pétrifiés avec lesdits poissons après que l'eau a défailly. » Enfin, il déclare qu'il a trouvé « plus d'espèces de poissons ou coquilles d'iceux pétrifiées en terre, que non pas des genres modernes qui habitent en la mer Océane. »

L'erreur de Palissy fut de tout rapporter à la voie humide ; le travail du feu lui a échappé. C'est à Descartes qu'appartient d'avoir signalé, près de trois quarts de siècle après le cours de Palissy, le rôle des forces vulcaniennes dans la constitution du globe.

D'après les *Principes de la philosophie* (publiés en 1644, édition latine d'Amsterdam, et 1648, édition française), la matière dont se composent tous les corps est d'une seule et même nature, la forme et le mouvement que ses parties sont capables de recevoir en font seuls varier le caractère et les propriétés. (« Le nombre, la forme et l'arrangement sont aussi essentiels, sinon plus essentiels que la matière. » A. Laurent.) Réduite à l'état le plus subtil, la matière constitue l'élément igné qui, emporté dans divers tourbillons, forme les globes lumineux répandus dans l'espace. L'élément igné mis en mouvement, rejette à sa surface les parties les plus grossières, de là des taches. Lorsque le feu est assez intense, il les dissout, mais s'il n'a pas assez de force pour les dissoudre, elles prennent de l'étendue et de la consistance et forment autour du globe lumineux une croûte solide ; ainsi s'engendrent les corps célestes opaques, les planètes. La terre est donc un astre refroidi, un soleil encroûté : « Feignons que cette terre a été autrefois un astre, en sorte qu'elle ne diffère en rien du soleil, sinon qu'elle était plus petite. » A l'intérieur de ce soleil éteint en apparence, l'état igné primitif subsiste, et c'est ce feu central qui ramène à la surface du globe les eaux d'infiltration, qui coule les métaux dans les filons et produit les inégalités de la voûte terrestre. Les dislocations de cette voûte sont nettement rapportées, dans le passage suivant, au refroidissement et à la contraction de la masse interne : « Les fentes s'augmentent, les parties externes n'ont pu se soutenir plus longtemps, et la voûte se crevant tout d'un coup l'a fait tomber en grandes pièces sur la superficie du corps C (renvoi à une figure annexée au texte) ; mais pour que cette superficie, qui n'était pas assez large pour recevoir toutes les pièces de ce corps en la même situation qu'elles avaient auparavant, il a fallu que quelques-unes soient tombées de côté et se soient appuyées les unes contre les autres. »

Palissy nous avait montré la puissance de l'eau, Descartes nous montre la puissance du feu ; toute la géologie porte sur ces deux notions : c'est Leibnitz qui les réunit.

Avec Descartes, il admet que notre globe est un soleil éteint et qui s'est refroidi, de la circonférence au centre, de manière à conserver encore dans ses profondeurs une chaleur extrême ; l'existence du feu central lui est démontrée par la température des eaux thermales, par les éruptions volcaniques. Avec Palissy il constate la nature sédimentaire des couches superficielles du globe, et reconnaît que le déplacement des eaux a plusieurs fois renouvelé la face de la terre ; il voit dans la présence des fossiles de tous genres au sein des couches sédimentaires

et jusque sur le sommet des montagnes une preuve irrécusable de ces révolutions du globe, et à ceux qui refusent de reconnaître des coquilles pétrifiées dans les ammonites fossiles, parce que les mers actuelles n'en nourrissent plus, il répond qu'on n'a pas exploré les dernières profondeurs des mers, que le Nouveau-Monde nous a présenté une foule d'animaux auparavant inconnus, qu'enfin il est présumable qu'à travers tant de révolutions un grand nombre de formes animales ont été transformées.

« Ainsi, comme Palissy, dit M. Bertrand de Saint-Germain, et avec plus d'assurance encore, Leibnitz s'élève, par la seule pénétration de son génie, à l'idée des espèces perdues. Il reconnaît dans l'existence de notre planète des crises violentes, attestées par la projection des hautes chaînes de montagnes et par les inondations diluviennes, et en même temps il constate les modifications incessantes que le feu et l'eau impriment sans relâche à la surface du globe ; les terribles effets des tremblements de terre qui exhaussent ou affaissent le sol, et l'entrouvrent parfois de manière à engloutir des cités entières ; l'envahissement de la mer sur certains points, et sur d'autres son retrait ; la formation des terres d'alluvion, et l'origine aqueuse d'une classe entière de roches. »

Telles sont les notions fondamentales que nous offre la *Protogée*. Mais ce rapide exposé ne doit dispenser de lire ni la *Protogée* elle-même, ni la belle introduction du traducteur. Si nous en jugeons par nous-même, ce ne sera pas sans un vif sentiment d'intérêt qu'en parcourant ce résumé historique on verra plusieurs hommes de génie s'élever dès l'antiquité à la possession de quelques-unes des grandes idées dans lesquelles se résume aujourd'hui la géologie positive. Ainsi, l'action des forces souterraines sur la croûte terrestre, le soulèvement partiel du globe, le déplacement des mers sont constatés par Aristote : « Rien sur la terre, dit-il dans les *Météorologiques*, n'est dans un état stable. Les lieux arides sont envahis par les eaux, et ceux qui étaient envahis par les eaux sont mis à nu. Là où était la terre se montre la mer, et là où était la mer on voit apparaître la terre. » Ailleurs il montre les vapeurs souterraines soulevant la terre « à l'instar des flots qu'agite la tempête. » Au XV<sup>e</sup> livre de ses *Métamorphoses*, Ovide, faisant parler Pythagore : « J'ai vu, dit-il, ce qui était un terrain solide devenir une mer ; j'ai vu des terres sortir du sein des flots. Loin de l'Océan sont répandues ça et là des conques marines ; et une ancre, débris des temps anciens, a été trouvée sur de hautes montagnes. Les plaines ont été converties en vallées profondes par les torrents ; des inondations ont changé les montagnes en de vastes plaines... Des fleuves nombreux ont jailli du sein de la terre, au milieu des secousses qui l'ébranlèrent sur ses fondements ; d'autres ont vu leurs sources épuisées... Le ciel, et ce qu'il embrasse dans son vaste contour, la terre et ce qu'elle renferme, tout subit de perpétuels changements, et il en est ainsi de nous, faible portion du monde ! » — Strabon voit, dans la présence des coquilles marines au sein des couches du globe, la preuve qu'une grande partie des continents a été successivement couverte et abandonnée par les eaux ; « les tremblements de terre, les éruptions, le soulèvement ou l'affaissement subit du lit de la mer, voilà, dit le grand géographe, ce qui fait hausser ou baisser les eaux. » — Dans la seconde moitié du quinzième siècle, nous rencontrons en Italie et dans cet homme uni-

versel qui a nom Léonard de Vinci, le précurseur immédiat de notre Bernard Palissy. Entre celui-ci et Descartes, d'une part, et Leibnitz, de l'autre, deux hommes, un grand anatomiste et un peintre, l'un d'origine suédoise, l'autre Sicilien, Stenon en 1669, et Augustin Scilla l'année suivante, achèvent de mettre hors de doute, dans de véritables mémoires scientifiques, l'origine organique des fossiles. Après Leibnitz, ou plutôt après Buffon, qui lui succède, l'ère de la géologie positive ne tarde pas à poindre, mais de l'histoire de celle-ci, un mémoire que nous analyserons dans un prochain article, nous donnera l'occasion de parler.

#### GÉOLOGIE

II. — M. Ville, ingénieur des mines, résume, dans les *Annales des Mines*, ses études géologiques dans la subdivision de Dellys (Algérie). Il a observé des terrains d'origine sédimentaire (1° terrains cristallins, gneiss et micaschistes associés à du calcaire saccharoïde; 2° terrain crétacé; 3° terrain nummulitique; 4° terrain tertiaire moyen; 5° terrain quaternaire; 6° terrain alluvien), et des terrains d'origine ignée : (granite, petrosilex, basalte). Dans l'impossibilité de suivre l'auteur pendant toute cette longue excursion, nous nous bornerons à la Kabylie, intéressante à plusieurs titres.

Le massif des roches cristallines de la Kabylie proprement dite, s'étend de l'ouest à l'est, sur une longueur de 54 kilomètres, et du nord au sud sur une longueur moyenne de 16 kilomètres. Il est formé de gneiss et de micaschiste qui se décomposent avec facilité par l'action des agents atmosphériques, et sont associés à des couches de calcaire saccharoïde blanc. Des veines irrégulières, des filons et des amas de granite formés généralement de cristaux blancs de feldspath, quartz et mica, le traversent. Les couches de roches cristallines ont subi des redressements considérables postérieurement au dépôt des couches du terrain tertiaire moyen qui ont été soulevées avec elles. Le pâté montagneux de la Kabylie présente d'affreuses et profondes déchirures qui affectent des directions très variées. Cependant, les principales marchent du sud-sud-est au nord-nord-ouest, et le coupent dans toute sa largeur. Les lignes de faite sont grossièrement festonnées et présentent une ressemblance générale qui permet de reconnaître de loin leur constitution géologique. Leur hauteur minimum est de 521 mètres au centre de la Kabylie. Elle augmente à mesure qu'on s'éloigne, soit à l'ouest, soit à l'est. À l'ouest, elle atteint 892 mètres, et à l'est, 1,420 mètres. Ces altitudes considérables montrent que le climat de la Kabylie doit être froid en hiver et tempéré en été. Elles sont moindres, du reste, que celles des crêtes du Djurjura qui limitent la Kabylie au sud, et varient entre 1,730 mètres et 2,517 mètres de hauteur.

Au sud et à l'ouest du massif montagneux de la Kabylie se trouve une vaste dépression occupée par la plaine ondulée de Dra-el-Mizan et la vallée de l'Oued Djema, dans lesquelles on observe les terrains nummulitiques, tertiaire moyen et quaternaire. Au nord de la Kabylie, s'étale la plaine ondulée de l'Oued-Sebaou, recouverte en grande partie par le terrain tertiaire moyen. À son extrémité sud-est, le massif cristallin de la Kabylie se rattache au massif nummulitique du Djurjura; on voit donc que géologiquement et géographiquement le massif des roches cristallines de la Kabylie forme un terrain à part, bien



différent de ceux qui l'entourent. Les plaines fertiles de l'Isser et du Sebaou sont occupées par des Arabes qu'il a été facile de dompter, parce que le terrain était facilement accessible à nos troupes. A l'abri derrière leurs montagnes escarpées, les Kabyles ont longtemps résisté à nos armes. Leurs villages comptent une population variable de 500 à 3,000 habitants; ils sont bâtis en moellons reliés par un mortier de terre battue; les maisons sont couvertes en tuiles. Ces villages fourmillent sur toutes les crêtes. Les surfaces cultivables sont bien restreintes à cause de l'encaissement des ravins; ce n'est guère qu'aux alentours des centres de population qu'on cultive les céréales. De très beaux frênes, disséminés dans les champs, fournissent à la fois des feuilles qui servent de fourrage et du bois de construction. Les plantations de figuiers sont une des principales ressources alimentaires du pays; une grande quantité de figues est exportée à Alger, où l'achètent les juifs qui en fabriquent de l'anisette. Les flancs des vallées sont couverts de chênes; l'olivier est très répandu dans le fond des ravins, et la plupart des villages ont des moulins à huile.

Les eaux sont fraîches, limpides et d'excellent goût, mais peu abondantes à proximité des villages, ceux-ci étant le plus souvent, comme nous l'avons dit, bâtis sur des crêtes élevées. Dans le fond des ravins, elles sont fort abondantes, et peuvent servir à faire mouvoir des usines (moulins à blé et à huile, scieries).

Les Kabyles sont travailleurs; leur sol âpre et sauvage ne nourrit qu'à grand peine leur nombreuse population. Aussi le commerce et l'industrie sont-ils en honneur chez eux; on voit dans leurs villages des artisans de toute sorte, charpentiers, menuisiers, forgerons, bijoutiers, armuriers, potiers en terre, faux monnayeurs. Le village d'Ait-el-Hassen, chez les Beni-Jenni, avait le monopole de l'industrie de la fausse monnaie avant l'occupation française; 200 pièces fausses de 5 francs étaient vendues 50 francs de bon aloi sur les marchés kabyles, et les acheteurs allaient les écouler au dehors. On devine que cette industrie a été anéantie par la conquête. La fausse monnaie se fabriquait en coulant du métal dans un moule composé de deux moitiés réunies par trois tenons. D'après plusieurs analyses faites au laboratoire d'Alger, le cuivre, allié à des proportions variables d'argent, de zinc et de nickel, formait la base de cette monnaie de contrebande.

Les Kabyles achètent sur nos marchés les métaux bruts qu'ils élaborent; cette circonstance, rapprochée de leur capacité industrielle, donne à supposer que leur pays n'est pas riche en gîtes métallifères proprement dits. Et, en effet, l'exploration de M. Ville n'a pas été couronnée de grands succès au point de vue de la découverte des gîtes de cette nature<sup>1</sup>.

III. — La route carrossable de Boghar à Laghouat pénètre, à 88 kilomètres sud-est de Boghar, dans un grand bassin fermé contenant deux vastes salines naturelles, le Zahrez Rharbi à l'ouest, et le Zahrez Chergui à l'est. Au delà de ce bassin, elle s'enfonce dans une gorge encaissée de l'Oued-Melah, qu'elle suit jusqu'au poste militaire de Djelfa. Au commencement de cette gorge, se trouve un gîte de sel gemme, désigné sous le nom de Rocher-de-Sel (Rang-el-Melah), qui est exploité de temps immémorial par les migrations annuelles d'Arabes

<sup>1</sup> *Annales des mines*, t. xv, p. 445 à 473.

des régions sahariennes méridionales, lesquels vont, dans le Tell, échanger leurs produits contre des céréales.

Depuis l'occupation de l'oasis de Laghouat par les troupes françaises, l'intendance militaire tire également du Rang-el-Melah le sel nécessaire aux besoins des garnisons de Laghouat, Djelfa et Boghar.

Un autre gîte de sel gemme très peu connu et fort peu utilisé se trouve à Ain-Hadjera, à 36 kilomètres sud-ouest du Rang-el-Melah.

M. Ville, dont les études géologiques sur l'Algérie viennent de nous occuper, a visité tous ces gîtes pendant un voyage d'exploration d'Alger à Laghouat, et, à la suite de ce voyage, il a rédigé une notice géologique dont voici le résumé :

Le Zahrez Rharbi et le Zahrez Chergui sont des salines naturelles qui renferment d'immenses quantités de sel marin. Ce sel cristallise en été sur le fond des lacs, et produit une couche dont l'épaisseur moyenne est d'environ 0<sup>m</sup>.33. Ces salines sont alimentées par de nombreux affluents qui traversent le terrain quaternaire. Deux de ces affluents passent chacun au pied d'un gîte de sel gemme, et leurs eaux se salent en partie aux dépens de ces gîtes. L'évaporation dans un bassin fermé, des eaux de lavage des terrains quaternaires, suffit pour expliquer la formation de ces salines. Leur sel est l'objet d'une exploitation fort peu active de la part des Arabes campés sur leurs bords ; il est d'une grande pureté. Pour que l'exploitation pût prendre un grand développement, il faudrait créer des débouchés à leurs produits, ce qui ne pourrait se faire, que par l'exécution d'un chemin de fer qui se relierait au réseau décrété dans le Tell algérien par le décret du 8 avril 1857. L'exécution de ce chemin permettra d'alimenter en sel marin les principaux centres qui seront répartis sur la voie ferrée centrale allant d'Oran à Constantine.

Le gîte de sel gemme du Djebel Sahari, vulgairement appelé Rocher-de-Sel (Rang-el-Melah), peut être considéré comme résultant d'une éruption de boue argilo-gypseuse et de sel gemme qui se serait fait jour à travers les assises superposées des terrains crétacé inférieur et tertiaire moyen. Ces deux terrains sont fortement redressés autour du gîte éruptif et lui forment à l'extérieur une double enveloppe. Le sel gemme est ici très abondant ; il forme des talus très abrupts qui atteignent 35 mètres de hauteur verticale et peuvent suffire à une exploitation à ciel ouvert, faite sur une grande échelle pendant une longue série d'années. Ce sel est gris bleuâtre en masse, et zoné de diverses nuances à peine distinctes. Il n'est pas stratifié. La face supérieure de l'amas, très irrégulière, est recouverte presque partout par un magma composé de fragments à angles vifs d'une roche silicatée de couleur variable, jaune, verte, rouge, violette, réunis par un ciment grisâtre qui est un mélange d'argile et de petits cristaux de gypse. Tout cet ensemble d'argile et de plâtre se ravine avec la plus grande facilité par l'action des agents atmosphériques. De plus, la dissolution du sel par les eaux souterraines donne lieu à de grands vides intérieurs et par suite à des effondrements qui produisent à la surface du gîte des crevasses et des entonnoirs plus ou moins larges et plus ou moins profonds. Toutes ces causes réunies déterminent de

accidents bizarres, fantastiques, qui font du Rocher-de-Sel un magnifique spectacle.

Plusieurs sources très riches en sel marin émergent du Rocher-de-Sel et vont se jeter dans l'Oued-Melah. Leurs bords se couvrent de croûtes salines par l'évaporation spontanée.

L'administration de la guerre a fait disposer le long de ces sources des bassins en argile damée où les eaux salées sont emmagasinées, et déposent par cristallisation des couches de sel marin de 10 à 12 centimètres d'épaisseur. Ce sel est employé par les garnisons de Boghar, Djelfa et Laghouat. Il est très pur et comparable au sel gemme blanc du Rang-el-Melah. Mais le sel gemme, qui est souvent mélangé de nodules de roche argileuse, est trop impur pour être employé brut à l'alimentation.

Les Arabes se servent de préférence du sel en roche, qu'ils exploitent à ciel ouvert à l'aide de pics. Cette exploitation est très difficile à cause de la dureté de la roche, et ne paraît pas se faire aujourd'hui sur une grande échelle. Pour subvenir aux besoins croissants de l'armée, il suffit d'augmenter le long des sources le nombre des bassins de cristallisation en argile damée. Ces sources bien aménagées peuvent fournir annuellement 14,000 tonneaux de sel, ce qui correspond à une population de 1,400,000 âmes.

Le gîte du sel gemme d'Aïn-Hadjera est analogue, par sa manière d'être, au précédent; seulement le sel s'y présente à ciel ouvert en masses moins considérables. Il est l'objet d'une exploitation très peu active de la part des Arabes des environs. Les sources salées qui s'échappent des flancs de la masse paraissent moins abondantes et moins chargées de sel que celles qui émergent du Rang-el-Melah. On ne voit sur leurs bords que de faibles enduits de sel blanc trop minces pour être recueillis.

On pourrait établir sur ce gîte le même système d'exploitation que sur celui du Rocher-de-Sel<sup>1</sup>.

#### GÉOLOGIE AGRICOLE

IV. — Les amendements calcaires ont pour l'agriculture de la Basse-Bretagne une importance exceptionnelle. Il suffit, en effet, de quelques mètres cubes de sable calcaire pour transformer de maigres terres à seigle en bonnes terres à froment; il y a donc le plus grand intérêt à rechercher quels sont les principaux gisements calcaires de la Basse-Bretagne, quelle est leur nature, quels sont les moyens de mettre leurs produits à un plus bas prix et en plus grande abondance à la disposition des cultivateurs et des constructeurs. Telle est la mission qui a été confiée à M. Hoslin, ingénieur des ponts et chaussées, par l'administration de l'agriculture et des travaux publics, et dont les résultats se trouvent développés dans un mémoire qui vient d'être l'objet d'un rapport de M. Hervé-Mangon<sup>2</sup>. Des trois points de recherches indiqués ci-dessus, les deux premiers nous occuperont seuls, le dernier n'étant pas de notre compétence.

Les gisements calcaires des départements des Côtes-du-Nord, du

<sup>1</sup> *Annales des mines*, t. xv, p. 351 à 410.

<sup>2</sup> *Annales des ponts et chaussées*, 9<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> cahier, p. 191 à 221.



Finistère et du Morbihan se partagent, d'après M. Hoslin, en trois grandes catégories, savoir : les bancs et plages calcaires de l'époque actuelle, situés le long du littoral ; — les bassins de calcaires tertiaires moyens, faluns et marnes ; — les marbres siluriens.

La première classe de gisements est de beaucoup la plus importante et la plus nombreuse. Elle comprend d'ailleurs plusieurs produits différents qu'il importe de signaler.

Depuis l'embouchure de la Rance jusqu'à celle de la Vilaine, on trouve, le long du littoral, un grand nombre de bancs et de plages formés de matières riches en carbonates de chaux. De Saint-Malo jusqu'à Saint-Brienc, ces matières se présentent principalement sous forme de vase sableuse, grisâtre, rappelant un peu les tangues de la baie du Mont-Saint-Michel. De Saint-Brienc à l'embouchure de la Vilaine, dominant, au contraire, les sables calcaires, les débris de coquilles et les amas de nullipores, connus dans le pays sous le nom de merls.

Parmi ces derniers produits, on distingue le merl *vif*, qui est généralement, en sortant de l'eau, d'un rose plus ou moins foncé, et le merl *mort*, qui se présente en fragments blancs ou grisâtres, privés de l'espèce de vie végétative que l'on croit reconnaître dans le merl *vif*, et qui semblent avoir été arrachés, puis roulés par les flots sur les points où on les rencontre.

Au point de vue de la forme, on distingue trois variétés de nullipores. La plus commune est la variété rameuse, formée de branches corolliformes de 1 ou 2 centimètres de longueur, et que l'on trouve en fragments plus petits, brisés et roulés par la vague sur les bancs du merl mort. La seconde variété, beaucoup moins abondante que la précédente, se compose de boules irrégulières de 5 à 6 centimètres de diamètre, à surface mamelonnée et présentant une cavité centrale. La troisième, beaucoup plus rare encore, est également en boules creuses irrégulières, mais leur diamètre n'est que de 3 à 4 centimètres ; et leur surface, au lieu d'être mamelonnée, présente un plus ou moins grand nombre de rameaux irréguliers.

Les bancs de merl *vif* sont toujours situés à une certaine profondeur au-dessous du niveau des basses mers. Le merl mort se trouve à de moins grandes profondeurs ; certains bancs découvrent même à basse mer. Ces amas se forment ; dans tous les cas, sur les points où la vitesse des courants devient très suffisante pour entraîner les fragments enlevés sur les bancs de merl *vif*.

Les bancs de sable calcaire se rencontrent le long du littoral. Ils forment des dunes que la mer ne recouvre plus, ou bien ils sont compris entre le niveau de la haute et de la basse mer. Les débris de coquilles sont ordinairement réunis au fond des anses, et découvrent à toutes les marées, mais il en existe également des dépôts à d'assez grandes profondeurs.

Les bancs de merl paraissent assez épais, car on en cite qui se sont abaissés de 5, de 6, et même de 13 mètres en quelques années, par le fait d'une exploitation continue.

Les gisements tertiaires sont formés, selon les localités, de sables coquilliers ordinairement jaunâtres, plus ou moins agrégés, de marne blanchâtre, et quelquefois de pierres tendres pouvant servir aux con-

structions. On rencontre ces gisements dans les Côtes-du-Nord et le Morbihan.

Les marbres siluriens existent sur un assez grand nombre de points des trois départements; ils sont très compacts et forment souvent de véritables marbres de teintes variées, mais le plus souvent d'un noir veiné de blanc.

M. Hoslin a étudié, d'une manière spéciale, 196 dépôts du littoral, 17 gisements tertiaires et 26 gisements de marbre siluriens.

L'extraction annuelle des produits calcaires s'élève au chiffre considérable de 718,580 mètres cubes; une partie de ces matières est recueillie, par les cultivateurs, sur les plages et sur les grèves; ils achètent le reste. M. Hoslin évalue l'importance de ces achats à 664,222 francs pour les trois départements. Les frais de transport de ces matières et de celles que les agriculteurs enlèvent eux-mêmes aux grèves, ajoutés au chiffre précédent, portent la valeur totale des amendements calcaires, employés par l'agriculture en Basse-Bretagne, à la somme de 1,691,668 francs.

Malgré l'importance de ces chiffres, les progrès à réaliser sont considérables, car tandis que la surface des trois départements est de 2 millions d'hectares, les bienfaits des amendements calcaires ne s'étendent qu'à 250,000 hectares, c'est le 1/8 à peu près du territoire!

#### PHYSIQUE DU GLOBE.

V. — Parmi les ouvrages présentés à l'Académie des sciences, les *Comptes rendus* mentionnent un mémoire imprimé sur la *Géologie pratique de la Louisiane*, par M. R. Thomassy. C'est un résumé des observations personnelles de l'auteur sur les bords du golfe du Mexique et sur les rives du Mississipi et les contours de son delta. L'ouvrage est accompagné d'une série de cartes inédites relatives au grand fleuve américain. « Ces cartes, qui permettent de mesurer au compas les atterrissements extraordinaires produits aux bouches du fleuve, m'ont fait apprécier, dit M. Thomassy, toute sa puissance sédimentaire, et m'ont donné la solution du problème relatif au prolongement de son delta. Supposé d'abord de 350 mètres par an, puis réduit sans de meilleures raisons à 15 ou 16 mètres, cet allongement du Mississipi dans le golfe du Mexique se trouve actuellement fixé à 100 mètres de développement annuel. Ce calcul, ayant été fondé sur la cartographie la plus exacte et sur 130 années d'observations positives, ne saurait rien offrir d'hypothétique, et je crois devoir le présenter comme un résultat nouveau acquis à la science<sup>1</sup>. »

VI. — M. Engelhardt a étudié expérimentalement la question de la formation de la glace au fond de l'eau. Avec Arago, il s'accorde à l'attribuer aux obstacles qui se rencontrent dans le courant, mais il interprète autrement que l'illustre physicien le mode d'action de ces obstacles. Pour Arago, ceux-ci agissent comme servant de point d'appui aux cristaux; selon l'expérimentateur allemand, ils agissent en déterminant dans le courant un mouvement de rotation qui, en faisant descendre jusqu'au fond les couches d'eau supérieures, amène le refroidissement des couches inférieures.

<sup>1</sup> *Comptes rendus*, t. LI, p. 133, séance du 23 juillet.

Il résulte en effet des expériences de M. Engelhardt, dont on trouve un détail suffisant dans l'extrait qu'en ont donné les *Comptes rendus*, que l'eau ne se gèle au fond d'un vase qu'autant que ce fond a atteint la température de 0°. Or, c'est une condition qui ne saurait se rencontrer naturellement au sein d'une masse d'eau un peu profonde, soit tranquille comme celle d'un lac, soit courante comme celle d'un fleuve ou d'une rivière, si aucune cause étrangère ne vient troubler l'ordre de superposition des couches selon leurs pesanteurs spécifiques. On sait en effet, d'une part, que la glace est plus légère que l'eau; d'autre part, que le maximum de densité de l'eau est à 4°.44 centigrade. Il en résulte que dans toute masse d'eau tranquille, ou du moins dans laquelle aucun mouvement de tourbillon ne se produit, les couches inférieures sont toujours à une température supérieure à 0, alors même que l'eau est gelée à la surface. « Il faut donc, dit M. Engelhardt, pour produire de la glace au fond de l'eau, que celle-ci soit mise en mouvement de manière que ses couches supérieures puissent être refroidies à 0° ou même un peu plus bas; que cette eau froide descende au fond de la rivière, qu'elle en refroidisse les parois, et qu'elle trouve finalement au milieu du mouvement un point de repos où elle puisse exercer sa force d'adhésion, sa force de cristallisation. En effet, ajoutait-il, un corps étranger, un obstacle placé au milieu du courant d'eau, y produit deux effets différents : d'une part, il change la direction des molécules liquides qui le frappent, et leur donne des mouvements de rotation parfois assez forts pour former de véritables tourbillons; d'autre part, les molécules liquides qui se trouvent immédiatement derrière l'obstacle, passent à l'état de repos, et il y a des points stationnaires et presque immobiles. »

La conséquence pratique est que, pendant les grands froids, on doit enlever tous les corps, tels que pieux, barres de fer, etc., qui, dans le voisinage des vannes et des écluses, peuvent déterminer un mouvement de tourbillonnement des eaux<sup>1</sup>.

## BIBLIOGRAPHIE

VII. — Le plus grand service à rendre aux hommes est de les éclairer. Répandre la lumière, c'est attaquer le mal social dans sa source; les hommes ne sont malheureux que parce qu'ils sont ignorants. L'acte le plus éminent de charité consiste aujourd'hui à distribuer au peuple le pain de la science. La science est la mère de tous les progrès accomplis et à accomplir; elle seule engendre le progrès viable, définitif, à l'abri des réactions. Je ne veux pas médire de la force; le monde est un système de forces; mais comme dans l'univers les forces sont régies par des lois, la force dans l'ordre social doit être subordonnée à la science qui n'est autre chose que le corps des lois naturelles. Développer la théorie scientifique, étendre le cercle des applications, vulgariser les connaissances scientifiques, voilà qui prime tout le reste, et c'est à quoi doivent s'appliquer d'abord les amis des hommes. La première partie et la partie essentielle de leur œuvre est toute intellectuelle. C'est le renversement de l'ancienne méthode et l'avènement de la méthode positive, virile, infaillible. Nous considérons donc comme

<sup>1</sup> *Comptes rendus*, t. LI, p. 23 à 26, séance du 2 juillet.



remplissant une sorte de fonction apostolique et tribunitienne les bons riches (les riches aujourd'hui sont ceux qui savent), qui partageant leurs trésors avec les indigents, entreprennent d'initier les déshérités du savoir aux connaissances positives et par là leur inoculent l'esprit scientifique qui fera d'eux, de ceux qui n'ont été jusqu'ici que des instruments aux mains des meneurs, les auxiliaires tout puissants du progrès social. Tel est évidemment le but que se sont proposé le fondateur et les rédacteurs de la *Bibliothèque utile*<sup>1</sup>, et nous regardons chacun des petits volumes dont elle s'enrichit de mois en mois, comme bien plus efficace pour le bien général que les actes trop vantés d'héroïsme physique par lesquels sous l'empire de l'ancienne méthode, des hommes dévoués en aveugles à la cause populaire, croyaient assurer le triomphe de celle-ci. De tous ces volumes, un seul appartient à la spécialité que nous traitons ici; c'est l'*Histoire de la terre*, par M. Léon Brothier. Dans la distribution des sujets traités par la *Bibliothèque utile*, M. Brothier, chargé de la géologie, peut se vanter d'avoir un des plus beaux lots. Quelle machine plus puissante que celle-là contre les superstitions! A la manière dont l'auteur s'en sert, on voit qu'il a une grande confiance dans son efficacité. Il a eu le talent de rendre son sujet intéressant, mais aussi quelle étude plus aisément attrayante que celle-là! En rapporteur sincère, nous avouerons qu'il y aurait à notre sens plusieurs choses à critiquer, quelques erreurs peut-être et à coup sûr beaucoup de hardiesses; non que la hardiesse nous semble condamnable, à Dieu ne plaise! mais nous croyons qu'on doit être très sobre d'hypothèses dans un livre consacré à une classe de lecteurs qui n'est pas en état de distinguer le possible du certain. Nonobstant ces réserves, nous avertissons les colporteurs officiels de livres utiles, que celui-ci est à répandre. Pour employer un argot trop à la mode, c'est ce qu'on peut appeler un livre *rayé*; c'est-à-dire un livre qui porte loin et juste. Tout homme entre les mains duquel on le mettra, fera merveille contre la superstition.

VICTOR MEUNIER.

## SUR LA VITESSE DE L'ÉLECTRICITÉ

— Suite et fin —

Dans un article que j'ai publié, il y a deux ans, sur le cable transatlantique, dans la *Revue contemporaine*, j'ai parlé des effets d'induction qui sont un des grands obstacles aux transmissions électriques sous-marines; ils proviennent, comme on le sait, d'une réaction par l'influence exercée par l'électricité qui charge le circuit sur l'enveloppe métallique et le liquide qui entoure le fil isolé. De cette réaction résulte une charge électrique, à la manière d'une bouteille de Leyde qui donne lieu à une décharge secondaire, et à un courant de retour qui

<sup>1</sup> Chez Dubuisson et Co, 50 centimes le volume.

<sup>2</sup> Voir la *Presse scientifique des deux mondes* du 16 août, p. 206.

trouble toutes les transmissions télégraphiques. Pour expliquer ce phénomène, Faraday avait dit que dans le premier moment de sa circulation, le courant réagissait par induction, et que ce n'était qu'après avoir exercé cette action qu'il continuait à cheminer par le conducteur. Mais on s'expliquait difficilement ce double rôle de la part d'un élément physique placé dans les mêmes conditions. Aujourd'hui que l'on sait que c'est pendant la période variable que l'induction du courant se produit, les choses deviennent plus faciles à comprendre, et peut-être même qu'un jour cette considération pourra aider à expliquer le phénomène de l'induction lui-même dont on ne s'est pas encore rendu compte d'une manière tout à fait satisfaisante.

Les expériences de M. Gaugain ont été faites à l'aide de fils de coton chargés avec de l'électricité résultant d'un électrophore. Avec de pareils conducteurs, qui ne transmettent le fluide que par la légère couche humide qui se trouve déposée à leur surface, la durée de la propagation du fluide est si lente que, pour franchir deux ou trois mètres il faut plusieurs secondes.

Après avoir reconnu, par de nombreuses expériences, que les lois des courants voltaïques étaient applicables aux flux électriques ainsi transmis, M. Gaugain a recherché les lois relatives à la transmission de ces flux pendant leur période variable, et il est arrivé aux conclusions suivantes :

- 1° La durée de la propagation est indépendante de la tension de la source;
- 2° Lorsque les dimensions du conducteur restent constantes, la durée de la propagation est en raison inverse de la conductibilité;
- 3° Quand la conductibilité et la section du conducteur sont invariables, la durée de la propagation est proportionnelle au carré de la longueur du conducteur;
- 4° Quand la nature et la longueur du conducteur restent constantes ainsi que la charge dynamique, que l'aire de la section varie seule, la durée de la propagation est en raison inverse de cette aire;
- 5° Enfin, lorsque la conductibilité, la longueur et l'aire de la section sont invariables, mais que la forme de la section est modifiée de manière à faire varier la charge dynamique, la durée de la propagation est proportionnelle à cette charge.

Quelques-unes de ces lois diffèrent un peu de celles que M. Guillemin a données, mais il ne faut pas qu'on s'en étonne, car M. Gaugain ayant opéré dans un lieu parfaitement sec et avec un circuit complètement isolé, n'était pas dans les mêmes conditions expérimentales que M. Guillemin, qui avait à lutter contre les courants accidentels atmosphériques et les dérivations par les poteaux du circuit télégraphique, dérivations toujours très grandes surtout la nuit, à cause de la rosée<sup>1</sup>. Il peut donc se faire que la loi de la durée de la propagation (par rapport à la longueur du circuit et à la tension de la source électrique) déterminée par MM. Gaugain et Ohm, n'ait été par le fait que dissimulée

<sup>1</sup> M. Guillemin a expérimenté pendant la nuit.

dans les expériences de M. Guillemin, par suite de l'isolement toujours imparfait du circuit télégraphique. Je serais d'autant plus porté à le croire que, d'après les expériences mêmes de ce dernier savant, la durée de la propagation étant d'autant plus longue que les circuits sont plus mal isolés, les chiffres de cette durée, par rapport à des longueurs différentes de circuits, sont dans les expériences faites sur le circuit télégraphique plus forts qu'ils ne devraient réellement être <sup>1</sup>. Dès lors, ils ne peuvent plus être proportionnels aux carrés de ces longueurs et doivent effectivement être dans un rapport plus faible. De même, on comprendra que la durée de la propagation peut être indépendante de la tension de la source avec un circuit complètement isolé, et être au contraire dépendante de cette tension avec un circuit mal isolé, si l'on considère que d'après les formules de Ohm les dérivations sont d'autant plus nuisibles que la pile est composée d'un moins grand nombre d'éléments et qu'elles réagissent surtout en augmentant la résistance intérieure de la pile et par suite celle du circuit. Or, comme le nombre des éléments que l'on ajoute à une pile permet au courant de franchir sans affaiblissement une plus grande résistance, on comprend facilement que la durée de la propagation qui avait été augmentée par l'effet des dérivations peut se trouver réduite par suite de l'augmentation de la pile et se rapprocher dès lors de son véritable chiffre.

Ainsi, il est très probable que les deductions de MM. Guillemin et Gaugain sont les mêmes quant au fond, et que les différences qu'elles présentent ne proviennent que des circonstances différentes dans lesquelles ces deux savants se trouvaient placés pour l'expérimentation. Il est seulement un élément, qui figure dans les deductions de M. Gaugain, sur lequel nous devons donner quelques explications : cet élément est ce que ce savant appelle la *charge dynamique*.

La charge dynamique, suivant M. Gaugain, est la quantité d'électricité qui couvre un conducteur traversé par un flux électrique après que ce conducteur s'est trouvé tout à coup isolé de la source électrique. Cette charge dynamique est moitié de la charge que le conducteur aurait acquise si le fluide avait été à l'état de repos ou statique, et peut être très différente, suivant la forme extérieure des conducteurs, quoique transmettant des flux électriques rigoureusement égaux. Par contre, cette charge dynamique est invariable quand, sans changer la forme extérieure des conducteurs on fait varier leur section.

Pour qu'on puisse comprendre en quoi les physiciens qui ont cherché à mesurer la vitesse de l'électricité ont fait erreur dans leurs dé-

<sup>1</sup> Les dérivations des circuits sont tellement préjudiciables aux courants qui traversent ceux-ci, qu'ils en changent toutes les conditions. Ainsi, j'ai démontré qu'en supposant à ces dérivations par les poteaux télégraphiques une résistance équivalente à 330 millions de mètres de fil télégraphique (ce qui suppose une bien petite perte d'électricité), le courant fourni par une pile de 80 éléments Daniell pouvait être affaibli de moitié sur un circuit de 400 kilomètres. Avec de pareilles dérivations, il devient impossible de transmettre la quantité d'électricité suffisante pour faire marcher des appareils télégraphiques à 2,000 kilomètres, la pile fût-elle composée d'un nombre infini d'éléments.



ductions, il est nécessaire que nous rapportions en quelques mots les procédés sur lesquels ils ont basé leur expérimentation ou du moins le principe de ces procédés.

Un charbon brûlant que vous faites tourner rapidement autour de vous, les raies d'une roue qui se meut avec rapidité ne peuvent, comme on le sait, être perçus isolément dans leurs différentes positions. Dans le premier cas, vous apercevez un ruban de feu, dans le second une surface unie et tournante, et cela parce que l'impression de la lumière sur l'œil n'est pas instantanée et qu'elle persiste quelques instants (un dixième de seconde environ) après la cessation de l'action lumineuse. Mais si la cause éclairante est *instantanée*, on conçoit qu'elle saisira l'objet en mouvement dans une seule de ses positions et devra le faire voir comme s'il était en repos. Plus le mouvement sera rapide, plus il faudra que l'apparition lumineuse soit prompte pour arriver à un pareil résultat. Or, en faisant tourner dans un lieu complètement obscur un disque de couleur blanche sur lequel étaient peints des rayons noirs, et éclairant le disque avec la lumière produite par un éclair, M. Arago s'assura que les rayons noirs paraissaient toujours aussi distincts que si le disque eût été dans une position fixe, et quelque vitesse dont celui-ci fût d'ailleurs animé. En calculant alors d'après la vitesse maximum imprimée à ce disque, la promptitude de l'apparition lumineuse, il trouva, comme nous l'avons déjà dit, qu'elle était au-dessus d'un millième de seconde.

Comme les moyens mécaniques ne pouvaient suffire à eux seuls, et que d'ailleurs l'espace parcouru par un éclair était toujours très hypothétique, M. Wheatstone employa un fil d'une longueur connue et disposé de manière à exciter de la part d'une bouteille de Leyde et à ses deux extrémités et en son milieu, trois étincelles pour une même décharge. Les boules métalliques entre lesquelles s'échangeaient ces étincelles étaient placées sur une même ligne droite, et assez rapprochées les unes des autres pour que les trois étincelles pussent être réfléchies par un miroir et projetées ensuite sur un grand écran disposé à cet effet. Le fil du circuit, long d'environ deux milles anglais et soigneusement recouvert de soie et de gomme laque, était tendu dans toute la longueur de caves spacieuses et soutenu de distance en distance par des fils de soie. Enfin, le miroir sur lequel se réfléchissaient les étincelles était double et pouvait être, à l'aide d'un mécanisme d'horlogerie, animé d'un mouvement de 800 tours par seconde.

Avec cette disposition, on comprend aisément que le miroir en tournant pouvait saisir à la fois les trois décharges sous diverses inclinaisons, et devait par cela même allonger leur projection lumineuse sur l'écran dans une proportion d'autant plus grande que leur apparition était moins instantanée; de plus, la position de ces projections elles-mêmes sur l'écran devait dépendre de l'instant précis de l'apparition des étincelles. Or, en faisant l'expérience, M. Wheatstone s'assura que non-seulement les projections des étincelles se trouvaient allongées, ce qui supposait à leur apparition une durée appréciable,

mais encore que la projection de l'étincelle correspondant à la décharge du milieu du circuit n'était pas sur le même alignement que les projections des deux autres décharges. En calculant l'angle correspondant à cette différence d'alignement dans ces projections, et rapportant cet angle à la durée d'un tour complet accompli par le miroir réflecteur, M. Wheatstone put déduire la fraction de seconde employée par la décharge à parcourir la moitié du circuit. Or, cet angle, dans les conditions de l'expérience, n'était que d'un demi degré, de sorte que la durée de transmission dans le trajet d'un mille n'avait été que la sept cent vingtième partie d'un huit centième de seconde.

D'après ce calcul, la vitesse de l'électricité serait de 376,000 milles anglais ou 192,000 lieues dans une seconde de temps. Du reste, M. Wheatstone, dans les expériences qu'il entreprit alors, n'avait pas l'intention de donner un chiffre exact pour cette vitesse; il voulait simplement démontrer que l'électricité avait une vitesse appréciable et fixer la limite maximum de cette vitesse.

L'appareil de MM. Fizeau et Gounelle était aussi simple; il se composait principalement de deux interrupteurs de courant, c'est-à-dire de deux roues dont la circonférence était composée de parties conductrices et non conductrices sur lesquelles venait s'appuyer un ressort en rapport avec le courant. Ces deux interrupteurs étaient placés aux deux extrémités d'un fil de ligne télégraphique doublé, et un galvanomètre était interposé dans le circuit.

Comme ces interrupteurs étaient en relation avec un système moteur susceptible de leur donner à volonté une vitesse aussi grande qu'on pouvait le désirer; ils pouvaient, à partir d'un instant donné, interrompre le courant d'une manière qui aurait été concordante si, marchant avec la même vitesse, la transmission électrique eût été instantanée, mais qui devait être discordante dans le cas contraire. Ainsi, dans le dernier cas, le courant étant interrompu à Paris, je suppose, ne devrait pas l'être à Amiens dans le même instant, et réciproquement. Mais si au lieu d'avoir des vitesses égales, les interrupteurs eussent été animés d'une vitesse différente, il aurait pu se faire que la différence des vitesses compensât le retard occasionné par la transmission du fluide et que les deux interruptions se fussent manifestées en même temps, circonstance qui pouvait être accusée par le galvanomètre. Or, dans ce cas, la différence de vitesse de l'appareil moteur pouvait servir à la détermination de la vitesse de l'électricité.

Quant au mode d'expérience de M. Pouillet, voici en quoi il consiste: il plaçait, dans le circuit sur lequel il opérait, une roue à interruptions qui, comme l'interrupteur de MM. Fizeau et Gounelle, présentait alternativement des dents de bois et des dents de métal de même épaisseur. L'axe de cette roue était mis en rapport avec l'un des pôles de la pile; l'autre pôle était en communication avec l'une des extrémités d'une colonne d'eau d'un mètre, dont l'autre extrémité communiquait à son tour avec un fil de cuivre qui passait sur une boussole des sinus, et se terminait par une petite languette dont la pointe

pressait la tranche de la roue. En employant cette disposition, M. Pouillet a trouvé que l'intensité du courant transmis pendant le mouvement de la roue dentée était toujours la moitié de l'intensité, que l'on obtenait quand la roue était en repos, et que la languette touchait une dent de métal; quelle que fût la vitesse de cette roue, il a toujours obtenu ce résultat, même quand la durée du passage d'une dent à une autre n'excédait pas cinq millièmes de seconde; et il put conclure de là que dans un cinq millième de seconde le courant peut se propager intégralement <sup>1</sup> à travers une colonne d'un mètre.

Il est facile de voir, d'après l'exposé que nous venons de faire de ces différents procédés d'expérimentation, qu'ils ne sont pas concluants contre la théorie d'Ohm, et que le plus souvent les habiles physiciens qui les ont employés n'ont fait que mesurer différentes périodes de l'état variable du flux électrique. En effet, dans l'expérience de M. Wheatstone, les fils servant de conducteurs sont déjà chargés par influence, avant que l'étincelle éclate; par conséquent, la fraction de seconde que nous avons indiquée ne représente pas le temps nécessaire pour que le fil passe de l'état naturel à l'état de tension suffisante pour amener l'explosion, mais bien le temps nécessaire pour que le fil, chargé d'avance d'une certaine façon, reçoive le complément de charge qui permet à l'étincelle de jaillir. L'expérience ainsi interprétée, on ne peut en conclure qu'une seule chose, c'est que la charge du conducteur ne s'effectue pas dans un temps inappréciable. Le même raisonnement peut être appliqué à l'expérience de M. Arago.

Quant à celle de MM. Fizeau et Gounelle, elle n'est pas plus concluante. D'abord, cette destruction du courant pour des vitesses différentes des deux interrupteurs qu'ils espéraient trouver, et sur laquelle ils avaient basé tout leur système d'expérimentation, n'a jamais pu être obtenue d'une manière tout à fait complète. Croyant que cette circonstance de l'expérience tenait à ce qu'au moment où le circuit se trouvait interrompu à l'une des extrémités du fil, celui-ci restait chargé d'une certaine quantité d'électricité qui s'écoulait ensuite quand une fermeture du circuit venait de nouveau à être opérée, ces physiciens ont voulu faire disparaître cette cause d'erreur en établissant, après chaque fermeture du courant, une communication avec le sol; mais ils ne sont pas davantage parvenus à la disparition complète du courant, et pour expliquer ce phénomène ils ont été obligés d'admettre une propriété nouvelle de l'électricité à laquelle ils ont donné le nom de *diffusion*. Or, cette particularité qui peut s'expliquer admirablement avec la théorie de la propagation électrique, telle que Ohm l'a comprise, prouve à elle seule surabondamment que la vitesse de transmission

<sup>1</sup> M. Pouillet constate ici la force du courant au moyen de la déviation de l'aiguille de la boussole qui atteint bientôt une position fixe, malgré les interruptions, parce qu'elle n'a pas le temps de revenir à sa position normale; mais il est facile de voir que cette déviation ne doit représenter que la moitié de l'intensité réelle, puisque entre la quantité d'électricité qui passe dans un temps donné à travers la boussole, le courant étant complètement fermé, et la quantité d'électricité qui passe dans le même temps, le circuit étant interrompu, il y a précisément une différence de moitié.



déterminée par MM. Fizeau et Gounelle ne représente, par le fait, que le temps employé par le courant pour passer d'un état de tension minimum dépendant de la sensibilité du galvanomètre employé à un état de tension maximum, qui pourrait même bien ne pas être celui constituant l'état électrique permanent. M. Gaugain, dans sa traduction de l'ouvrage d'Ohm, a du reste démontré, de la manière la plus victorieuse, l'impossibilité de mesurer de cette manière la vitesse de l'électricité, et M. Gounelle lui-même, dans un article qu'il a inséré dernièrement dans les *Annales télégraphiques*, convient qu'il n'y a pas de vitesse réelle dans la propagation de l'électricité.

Ce que nous venons de dire des expériences de MM. Wheatstone, Fizeau et Gounelle, peut s'appliquer à celles de MM. Walker et Mitchell, Guillemain et Burnouf, et même à celles de M. Pouillet.

En résumé, il n'y a pas de vitesse de l'électricité, mais bien un temps de fluctuations électriques, pendant lequel l'intensité du courant augmente graduellement à une extrémité du circuit alors qu'elle diminue à l'autre extrémité, et qui atteint sa limite extrême lorsque le courant étant arrivé à son maximum de force, se trouve avoir la même intensité en tous les points du circuit qu'il parcourt. Ce temps dépend de plusieurs circonstances, mais surtout de la longueur du circuit et au lieu d'être proportionnel à la simple longueur de ce circuit, comme on serait porté à le croire, il est proportionnel au carré de cette longueur. Enfin, la force du courant accusée par les instruments, dépendant du moment de la période variable auquel on expérimente et de la sensibilité des appareils, on comprend pourquoi les physiciens qui n'ont, en définitive, fait que mesurer diverses époques de cette période variable, se sont trouvés en désaccord et ont assigné des vitesses différentes à l'électricité.

TH. DU MONCEL.

## SÉANCE ANNUELLE DE L'ASSOCIATION BRITANNIQUE

### POUR LE PROGRÈS DES SCIENCES

Le 27 juin dernier, l'Association Britannique, fondée dans le but de faire progresser les sciences, a tenu sa séance annuelle dans l'hôtel de ville d'Oxford, l'antique université du roi Alfred, d'où sont sorties tant d'illustrations. Le prince Albert et l'élite de l'aristocratie et de la science s'y trouvaient réunis. Le prince, après avoir déclaré la séance ouverte et exprimé tout l'intérêt qu'il portait à de si nobles travaux, a laissé la parole au président de

<sup>1</sup> Bien que cette séance remonte déjà à deux mois environ, il nous a paru intéressant d'en donner une analyse. Deux journaux scientifiques, le *Cosmos* et l'*Institut*, en ont parlé au mois de juillet dernier, mais ils l'ont fait d'une manière sommaire. (Note de la rédaction.)

l'Association, lord Wrottesley, qui, dans un discours remarquable, a fait une rapide revue de l'état actuel de la science.

Le noble orateur a commencé par l'astronomie et constaté les progrès de cette science, dus principalement à la création de la société astronomique en 1820. Ces progrès sont tels que le *Nautical Almanac* enregistre aujourd'hui une liste de douze observatoires particuliers. Ces observatoires ont sur les observatoires officiels le grand avantage de n'être pas limités dans leurs travaux, comme l'est celui de Greenwich, par exemple, borné, à cause de sa destination spéciale, à l'étude du système planétaire et d'environ une centaine d'étoiles fixes de premier ordre. Aussi, est-ce surtout à des observateurs particuliers que l'on doit :

- 1° Les cartes des étoiles de très petite grandeur ;
- 2° Le calcul des positions et des distances des étoiles doubles ou multiples ;
- 3° La délimitation et les catalogues des nébuleuses ;
- 4° L'étude des petites planètes ;
- 5° L'étude des comètes ;
- 6° L'étude des phénomènes solaires et surtout des taches du Soleil ;
- 7° L'observation des occultations d'étoiles fixes par la Lune et des éclipses des corps célestes.

En faisant l'historique de chacun de ces progrès, l'orateur a cité les catalogues de Flamsteed, de Bradley et de Piazzini de Palerme, qu'il nomme « les catalogues anciens. » En 1830, la révision de ces catalogues a amené diverses découvertes, telle que la disparition de quelques étoiles, le mouvement propre de quelques autres et surtout l'existence de cet étrange phénomène, la translation, au pas de 110 lieues par minute, de tout notre système planétaire et cométaire vers l'étoile  $\lambda$  de la constellation d'Hercule.

Ce sont aussi des observations particulières qui ont démontré que les lois de la gravitation étaient les mêmes pour les étoiles doubles que pour notre système.

Passant ensuite aux nébuleuses, l'illustre orateur a cherché à donner une idée de leur éloignement de notre globe, en disant que la lumière de l'étoile  $\alpha$  du Centaure met trois ans un quart à parvenir jusqu'à nous, de sorte que son aspect actuel pour les habitants de notre hémisphère austral est celui qu'elle avait il y a trois ans, et que si une catastrophe subite venait à l'anéantir, elle serait encore visible trois ans après sa destruction. Dans notre hémisphère boréal, on a cherché, sans y parvenir<sup>1</sup>, à déterminer la parallaxe de Cygne. Quatre savants, les deux Herschel, lord Ross et M. Lassell se sont distingués par la construction de télescopes spéciaux pour la résolution des nébuleuses. Tout le monde connaît les travaux des deux Herschel, mais ce que l'on ne sait pas généralement, c'est que ce fut au gigantesque instrument de lord Ross que l'on dut la découverte des nébuleuses *spirales*, ce qui ouvrit le champ aux plus intéressantes spéculations sur la force de cohésion de ces nébuleuses. M. Lassell, qui découvrit le satellite de Neptune, vient de terminer à ses frais un instrument dont on attend les plus grands résultats<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Bessel n'a-t-il point déterminé cette parallaxe, ou bien l'orateur a-t-il, ses raisons pour en contester l'exactitude ?

<sup>2</sup> Il est assez singulier que lord Wrottesley passe sous silence les observations concernant les planètes intramercurelles et la découverte simultanée, pour ainsi dire, faite théoriquement par M. Le Verrier, et pratiquement par M. Lescarbault.

Les astronomes amateurs ont beaucoup observé les comètes, et leurs observations persévérantes ont révélé, du moins pour les comètes périodiques, ce phénomène curieux, qu'à chaque retour leur mouvement est continuellement accéléré. La comète d'Encke anticipe chaque fois sur son passage au périhélie, et ce phénomène, passé à l'état de loi, ne peut s'expliquer qu'en supposant l'espace planétaire rempli par un éther assez tenu pour être sans influence sur des corps solides, tels que les planètes, mais assez dense pour agir sur les corps moins pesants. L'effet de cette résistance est d'atténuer la force d'impulsion et par là d'augmenter l'attraction solaire, ce qui rétrécit l'orbite de la comète de plus en plus et accélère la vitesse de sa translation. Aussi, qu'arrivera-t-il? Que dans un temps donné, la comète « ce papillon céleste » ira finalement se brûler au flambeau autour duquel elle voltige. On voit tout l'intérêt que peuvent avoir ces observations pour la théorie des ondes lumineuses, ainsi que pour l'hypothèse du professeur William Thomson, qui admet la rénovation et l'entretien de la chaleur et de la lumière solaires par l'absorption des comètes. Une observation surtout semble avoir confirmé cette hypothèse :

« Le 1<sup>er</sup> septembre dernier, à 11 h. 18 m. du matin (temps de Greenwich, 22° 20' 9 de long. O. de Paris), un astronome distingué, M. Carrington avait dirigé son télescope sur le Soleil, et en observait les taches, lorsque tout à coup deux corps d'une lumière intense étincelèrent subitement (*burst*) à sa surface. Ils se mouvaient côte à côte sur un espace d'environ 35,000 milles (12,000 lieues), en augmentant d'éclat, puis en s'affaiblissant, et en cinq minutes ils avaient disparu. Ils n'altérèrent point la forme d'un groupe de fortes taches noires qui étaient directement sur leur route. Quelque rapide que fût ce phénomène, il fut heureusement observé et confirmé, du moins, quant à l'un de ces corps brillants, par un autre observateur, M. Hodgson, à Highgate<sup>1</sup>, qui, par une heureuse coïncidence, avait dirigé son télescope sur le Soleil au même instant. Il se pourrait donc que ces deux astronomes eussent réellement assisté « au repas du Soleil » (*feeding of the sun*), par la chute de la matière météorique. Quoi qu'il en soit, il est à remarquer que les observations faites à Kew<sup>2</sup>, à la même heure et à la même minute, révélèrent une perturbation magnétique légère, mais marquée, et indiquent un orage magnétique qui eut lieu quatre heures après minuit. »

En combinant toutes ces observations, le président de l'Association Britannique en déduit la confirmation des hypothèses de Schwabe sur la corrélation qui existe entre les phénomènes solaires et les phénomènes magnétiques. Aussi, tous les amis de la science, quel que soit le sujet sur lequel ils portent leurs observations, ne doivent point se départir d'une étude assidue, parce que l'expérience a démontré que l'observation amène des résultats tout à fait imprévus et de la plus haute importance.

En donnant ainsi des éloges mérités aux astronomes amateurs, l'orateur n'entend nullement enlever la part qui revient aux astronomes de profession. Il rendra hommage au docteur Robinson, de l'observatoire d'Armagh, en Irlande, auteur d'un catalogue de plus de 5,000 étoiles, ainsi qu'aux astronomes de Greenwich qui, sous la direction de M. Airy, ont terminé un travail entrepris depuis deux siècles, savoir : les tables d'étoiles

<sup>1</sup> Faubourg, au nord de Londres, distant d'environ 3 lieues de Greenwich.

<sup>2</sup> Village près de Londres, où l'on vient de construire un observatoire magnétique appelé à rendre les plus grands services.



fixes pour la détermination de la longitude sur mer. Il n'oubliera pas non plus le professeur danois Hansen qui, dans le relevé qu'il a fait des observations lunaires de 1750 à 1830, a apporté dans ce travail l'expérience d'un praticien et d'un analyste consommé, ainsi qu'une louable persévérance. Aussi, la société astronomique lui a-t-elle décerné une médaille d'or.

Ici se place naturellement une controverse d'une certaine importance au sujet de l'accélération du mouvement de la Lune. Plusieurs savants anglais et étrangers y ont pris part, et sans M. Delaunay, de l'Académie des sciences de Paris, qui s'est rangé du côté du professeur Adams, de M. Airy et de sir John Lubbock, tous astronomes anglais; sans lui, dit plaisamment lord Wrottestey, nous eussions fait la guerre continentale pour une question d'algèbre. Voici donc l'objet de ce litige : « Le mouvement de la Lune autour de » la Terre, mouvement qui devrait être uniforme, est troublé par l'attrac- » tion solaire; toute cause donc qui trouble cette attraction, trouble aussi » le mouvement de la Lune. Or, comme l'excentricité de l'orbite terrestre » décroît graduellement, la distance moyenne du Soleil augmente légère- » ment chaque année, et sa force perturbatrice devient moindre. La Lune » se rapproche donc de la Terre d'un peu moins d'un pouce par an. Sa » gravitation vers la Terre devient plus intense et son mouvement est » accéléré d'autant. »

Une semblable discussion prouve jusqu'à quel degré infinitésimal peut atteindre l'analyse moderne. M. Adams et ses adhérents affirment que jusqu'ici l'on a négligé de tenir compte de l'effet produit par l'action solaire dans la direction de la tangente, action qui accélère la vitesse. Les contradicteurs soutiennent que cette considération n'est pas nécessaire, et ils s'étaient du calcul des éclipses de lune. D'un autre côté, les calculs de M. Adams démontrent la présence d'une autre cause ignorée jusqu'ici, mais dont la découverte amènera certainement quelque curieuse révélation pour l'astronomie physique.

Le président annonce aussi qu'à la suggestion de sir John Herschel, on a construit pour l'Observatoire de Kew un photohéliographe, que l'on devait essayer en Espagne lors de l'éclipse du 18 juillet<sup>1</sup>.

Passant ensuite en revue les progrès de la chimie, lord Wrottesley a parlé de la découverte du chimiste Hoffmann, la *triéthylphosphine*, qui prend feu spontanément lorsque sa vapeur se mêle à l'oxygène, à une température peu supérieure à celle du corps humain. Cette propriété fait considérer ce corps comme une ammoniacque dont l'atome d'azote serait remplacé par un atome de phosphore, et les trois atomes d'hydrogène par trois atomes d'éthyl ou carbure d'hydrogène. Puis est venue la citation des admirables couleurs provenant de l'aniline et de la distillation du coaltar. Ces couleurs n'étaient d'abord que de simples curiosités de laboratoire, mais aujourd'hui elles se fabriquent sur une grande échelle pour satisfaire aux nombreuses demandes du commerce, qui les emploie pour la production des couleurs connues sous le nom de *mauve*, *magenta* et *solferino*, préparées à l'aide du bichromate de potasse, du sublimé corrosif et de l'iodure de mercure. MM. Schönbein, Andrews et quelques autres ont fait aussi des études sur l'ozone qui ont démontré que ce corps, quelle qu'en soit la nature, est plus dense que l'oxygène dans l'état ordinaire. Les travaux de M. Deville sur les métaux de la 6<sup>e</sup> section, platine, iri-

<sup>1</sup> Les personnes qui ont assisté à la séance du Cercle de la *Presse scientifique*, le 2 juillet dernier, ont pu voir un instrument analogue présenté par M. Henri Robert.

dium, rhodium, etc., méritent une grande attention, surtout à cause de l'heureux emploi qu'il a su faire du chalumeau à gaz hydrogène et de l'chaux pour la fabrication des creusets, ce qui lui a été très avantageux sous le rapport de la conservation du calorique et de la solidité.

La géologie et la paléontologie se sont enrichis de précieuses recherches, par suite de la découverte des silex d'Abbeville, avec lesquels on a trouvé des coquillages, des ossements de mammoth et d'un rhinocéros dont l'espèce est perdue (*R. tichorinus*). Ce qui donne de l'intérêt à ces découvertes, c'est que les fossiles s'y trouvent mélangés, et même déposés dans des couches supérieures à ces silex. Une autre preuve vient confirmer leur antiquité, c'est la différence de la faune qui leur fut contemporaine avec celle qui existe actuellement dans ces climats. A Brixham, en Angleterre et auprès de Palerme, en Sicile, le docteur Falconer a aussi trouvé des silex mêlés à des fossiles de races perdues, ce qui lui a fait supposer la co-existence de l'homme avec diverses espèces éteintes. M. de Vibraye est venu confirmer cette hypothèse par la découverte d'une mâchoire humaine, garnie de dents, enfouie avec des restes de mammoth dans la grotte d'Arcis, près de Troyes.

La physiologie non plus n'est point demeurée en arrière par suite de l'application de la chimie et de la physique à l'étude de l'économie animale et végétale. M. le président de l'Association Britannique n'en a voulu citer pour preuves que les investigations faites sur la nutrition, la dynamique du sang et l'électricité musculaire, ainsi que sur la mesure des forces nerveuses. L'orateur se félicite surtout qu'avant de procéder à une opération mathématique dans le but d'élucider certains phénomènes physiologiques, les opérateurs aient pris l'habitude de n'agir que d'après certaines données expérimentales; une telle prudence leur évite bien des tâtonnements et bien des déceptions, qui jetèrent tant de déconsidération sur les médecins contemporains de Newton. Il serait injuste de passer sous silence les étonnantes découvertes faites à l'aide du microscope sur l'organisation intime du cerveau, les sens, l'influence exercée par les centres nerveux sur le cœur et les viscères, enfin sur tout ce qui touche au mécanisme organique.

Dans une brillante péroraison, lord Wrottesley a fait ressortir la gloire que l'homme a conquise à l'aide de la science, qui lui donne les moyens de soumettre les agents les plus rebelles et les plus terribles, et il a terminé par un appel à tous les amis de la science pour étendre son domaine et se rapprocher ainsi de la divinité.

ENDYMION PIERAGGI.

## COMPTES RENDUS DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRES DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE

SÉANCE DU 13 AOUT 1860. — Présidence de M. BARRAL.

M. le docteur Herpin (de Metz) fait hommage au Cercle de sa brochure intitulée : *Du raisin, considéré comme médicament*. Ce travail sur la médication par le raisin, que l'on a désignée sous le nom de *cure aux raisins*, en italien *cura dell'uva*, et en allemand *traubenkur*, est digne de l'attention des médecins hydrologistes, et particulièrement de ceux qui exercent leur art dans les départements viticoles. Cette médication, d'ailleurs, est très en vogue en Allemagne, en Suisse et en Tyrol. Elle consiste dans l'usage méthodique et raisonné du raisin, comme aliment principal, pendant un temps suffisamment prolongé pour produire, dans l'économie, des modifications

importantes et salutaires. C'est une diète végétale plus ou moins absolue, appropriée à la constitution du malade et à la nature de sa maladie.

La petite étude de M. le Dr Herpin rend très bien compte des divergences d'opinions et même des contradictions que l'on remarque chez les médecins qui ont écrit sur la cure aux raisins ou qui en ont fait usage pour leurs malades. La cause en est dans ce qu'on n'a pas fait, jusqu'à présent, une attention suffisante aux variations que présente la composition chimique du raisin, suivant les cépages, les localités, etc. Pour les uns, le raisin est tonique, fortifiant et même excitant; pour les autres, c'est un médicament relâchant, laxatif, dérivatif, débilitant; enfin, pour d'autres, c'est tout simplement un agent altérant. Les uns prescrivent, pendant le traitement, l'usage de la viande; d'autres, au contraire, la défendent, ordonnent une diète très sévère et permettent seulement un peu de pain et des légumes. Selon M. Herpin, ils ont tous raison, mais à leur point de vue seulement; pour leur localité, pour l'espèce particulière de raisins dont ils font usage, et dont une longue expérience et une observation attentive leur ont appris à connaître les propriétés spécifiques.

Ainsi, les variétés de raisins qui contiennent une proportion convenable d'eau et de matière gomme-sucrée, avec peu de fer et d'autres principes actifs, sont adoucissants, béchiques, pectorales et altérantes; les raisins aromatiques, tels que les muscats, etc., sont excitants, échauffants; ceux qui contiennent du fer, du manganèse, sont toniques, stomachiques, corroborants; ceux qui contiennent du tannin sont astringents; ceux qui contiennent abondamment de la potasse sont diurétiques et agissent comme alcalins; enfin ceux qui contiennent du sulfate de potasse, qui sont d'une saveur fade et aqueuse, sont laxatifs et même purgatifs.

Le choix des localités dans lesquelles on doit faire la cure au raisin n'est point indifférent, puisque les qualités ainsi que les propriétés médicamenteuses des raisins varient selon les terrains, le climat, la température du pays, etc.; puisque les raisins sont plus ou moins sucrés ou aqueux, colorés, acides, aromatiques; plus ou moins chargés de sels minéraux, de potasse, de fer, de silice, selon la nature des terrains où ils ont été cultivés; qu'ils sont plus ou moins bâtifs sur tel point que sur tel autre; enfin, que la saison d'automne est moins froide, plus saine, plus agréable, etc., dans telle localité que dans telle autre. Il en est de cette médication comme des bains de mer, qu'il n'est certainement pas indifférent de prendre à Dunkerque ou à Biarritz.

L'auteur termine son intéressante brochure en donnant des indications précises sur les localités les plus renommées en Allemagne pour la cure aux raisins. Les principales d'entre elles sont: *Dürkheim*, en Bavière; *Glusweiler*, près de Landau; *Crueznach*, *Boppard*, *Bingen*, *Rudesheim*, *Saint-Gour* et la plupart des vignobles situés sur les bords du Rhin, entre Mayence et Coblenz; *Grunberg*, en Silésie; *Méran*, en Tyrol; les environs de *Vevey*, *Montreux*, *Veytaux* et *Aigle* en Suisse, sur les bords du lac de Genève. Enfin, ces diverses localités reçoivent chaque année un nombre considérable de malades qui arrivent de la Russie, de la Pologne, de l'Angleterre et même de l'Amérique, pour y faire la cure aux raisins.

La Société impériale de médecine, chirurgie et pharmacie de Toulouse adressé le compte-rendu de ses travaux depuis le 15 mai 1859 jusqu'au 20 mai 1860. Ouverte avec notre siècle, cette société arrive aujourd'hui à la soixantième année de son existence; elle compte en outre les plus illustres noms dans la science au nombre de ses associés honoraires. Pour ces raisons, qui sont un sûr garant de l'importance de ses travaux, et aussi parce que la publicité de la *Presse scientifique des deux mondes* n'est pas moins acquise aux sociétés savantes de la province qu'à celles de la capitale, M. le président a exprimé le désir que la Revue fournit à ses lecteurs une analyse du compte rendu adressé par la Société de médecine de Toulouse.

Cette association a tenu sa séance publique annuelle le dimanche 20 mai



1860, sous la présidence de M. le professeur Gaussail, qui a ouvert l'assemblée par la lecture de quelques fragments d'études sur François Bayle. Ce Bayle, qu'il ne faut pas confondre avec Pierre Bayle, l'illustre critique dont les travaux ont tant servi à Voltaire, est un physiologiste du milieu du dix-septième siècle. Né à Boulogne (Haute-Garonne) en 1622, F. Bayle exerça la médecine à Toulouse, où il sut mener de front, jusqu'à l'âge le plus avancé, les occupations du praticien, les travaux du professeur et les recherches du savant. Ses mémoires si variés sont peu connus cependant, bien que Haller et Portal aient cité souvent avec éloges ses expériences physiologiques sur le vomissement, et que Magendie et Brachet, reprenant ces mêmes expériences, les aient confirmées et complétées.

L'oubli dans lequel sont tombés ses ouvrages, et même son nom, a lieu de surprendre. Dans tous ses écrits, il se révèle comme observateur sagace et pénétrant, et dans la plupart d'entre eux, on trouve l'anatomiste, le physiologiste et le clinicien réunis. Sur l'anatomie et la physiologie de l'appareil de l'innervation, F. Bayle possédait des notions très avancées pour son époque : ainsi, il distinguait les nerfs selon qu'ils sont destinés à la sensibilité ou au mouvement, et il a indiqué les modes de communication qu'ils ont entre eux. Il savait que la compression et la ligature interceptent leur action fonctionnelle. Il connaissait le système nerveux de la vie nutritive, qu'il désigne sous la dénomination de *nerf intercostal*. Enfin, de ces notions, il a su faire une application rationnelle aux sympathies normales comme aux sympathies morbides, soit à un point de vue général, soit à des points de vue spécialisés.

Voici les titres de quelques-uns de ses principaux travaux : *Traité sur le mécanisme des mouvements des liquides dans les vaisseaux*. — *Propositions sur le mécanisme, non encore expliqué, du mouvement des solides dans les liquides*, 1668. — *Dissertation sur la nature de l'air et ses propriétés*, imprimée dans la collection de l'Académie des lanternistes, tome 1<sup>er</sup>, Toulouse, J.-P. Douladoure, 1692. — *De Causis fluxus menstrui mulierum*. — *De Consensu variarum corporis partium cum utero*. — *De Utilitate lactis ad tabidos recipiendos, et de immediato corporis alimento*.

F. Bayle est mort à Toulouse le 24 septembre 1709, à l'âge de 87 ans. Ses travaux ont été plusieurs fois publiés. La seconde publication en a été faite sous le titre d'*Oeuvres diverses*, 8 vol. in-12. Toulouse, 1688, Fouchac et Bely. Les *Oeuvres complètes* se composent de 4 vol. in-4<sup>o</sup>, formant ensemble près de 3,000 pages et divisés en deux catégories : *Les institutions* et les *Opuscules*. Ces derniers contiennent cinq dissertations, dont deux sur la *puissance de l'habitude*, et une intitulée : *Du Plaisir et de la Douleur*; la quatrième est relative à la génération simultanée des parties qui constituent les corps vivants, et la cinquième porte pour titre : *A quelle époque, après la conception, apparaissent, chez les fœtus des animaux, la forme et les caractères distinctifs de l'espèce?*

En présentant son étude sur la vie et les travaux de F. Bayle, M. le professeur Gaussail a demandé une réhabilitation pour la mémoire de ce savant trop ignoré. Au nom du corps enseignant, des Académies et des Sociétés scientifiques, l'honorable président a soumis aux édiles de la ville plusieurs propositions tendant à ce but. L'une de ces propositions serait de faire admettre les restes de Bayle dans le panthéon du Capitole de Toulouse.

Inutile d'ajouter que, pour notre part, nous nous associons pleinement à cette œuvre de justice tardive.

Le compte rendu des travaux de la même société contient aussi plusieurs mémoires intéressants présentés par un grand nombre de ses membres, un rapport sur les maladies régnantes, par M. Parant, et un rapport de M. Batut sur le concours du prix de l'année. La question proposée avait été : *Déterminer la valeur des caustiques dans le traitement du cancer*. La commission n'ayant jugé aucun des mémoires envoyés digne de recevoir le prix, la question a été retirée du concours. Des médailles d'encouragement et des men-

tions honorables ont été accordées à divers auteurs de travaux; enfin la Société a proposé pour sujet de prix à décerner en 1861, la question suivante : *De l'influence de la culture sur les végétaux employés en médecine*, et pour sujet de prix à décerner en 1862, la question suivante : *Faire connaître, au point de vue pratique, les diverses maladies dans lesquelles les préparations arsénicales sont réellement utiles.*

Chacun de ces prix est de 300 francs. Les mémoires concernant le prix de l'année devront être remis avant le 1<sup>er</sup> janvier. La Société distribuera en outre un certain nombre de mentions honorables à des travaux sur des sujets de médecine, de chirurgie ou de pharmacie, laissés au choix des auteurs.

Après le dépouillement de la correspondance, M. Clerdent expose plusieurs modèles de guirlandes de chêne et de laurier, de charmillles, de lampadaires, de médailles d'exposants, etc.; tous objets fabriqués en mousseline estampée.

M. Clerdent avait déjà présenté au Cercle, il y a environ un an, des modèles d'objets fabriqués par lui en carton-mousseline. Ses nouveaux spécimens diffèrent des précédents, en ce que la gélatine s'y trouve associée à la mousseline. Dans cet état, on estampe la substance à l'emboutissoir, et on la peint après l'estampage. De la sorte, le modèle que l'on veut obtenir est pour ainsi dire fabriqué d'un seul morceau. On peut, par ce procédé, reproduire des bas-reliefs et même des bustes.

Ces objets sont destinés à servir soit à des illuminations dans les fêtes publiques, soit à des décorations ou enseignes permanentes. Autrefois, les fleurs et les guirlandes se composaient de gobelets de carton représentant le feuillage, enfilés les uns dans les autres, et sur lesquels on appliquait des fleurs après coup. Aujourd'hui, on peut composer des corbeilles de fleurs et de fruits, rendues transparentes par un éclairage intérieur.

La pluie exerce une action peu inquiétante sur la mousseline ainsi préparée, car les reliefs, affaiblis par l'humidité, se relèvent aussitôt que le temps redevient sec. D'ailleurs la gélatine est préalablement passée au tannin, pour éviter qu'elle ne se dissolve dans l'eau<sup>1</sup>.

M. Porro a la parole pour entretenir le Cercle d'un phénomène auquel il donne le nom de photographie spontanée, et qui s'est produit dans les circonstances suivantes : une mire parlante en bois de sapin, portant des divisions tracées sur un papier épais, collé à l'amidon sur le bois, est restée exposée près de deux ans dans un jardin. La pluie ayant endommagé peu à peu le papier, on s'est aperçu, en l'enlevant entièrement avec une éponge mouillée, que le bois avait conservé l'empreinte des divisions très nettement imprimées en blanc, comme il serait advenu par le tirage d'un positif.

M. Porro explique ce phénomène, en admettant que la résine du sapin est une substance sensible, à un certain degré, à l'impression de la lumière. Notre confrère présente à cette occasion quelques vues théoriques très intéressantes sur l'hypothèse des vibrations lumineuses : ces vues ont d'ailleurs été une fois déjà exposées au Cercle par leur auteur<sup>2</sup>, qui, dans cette circonstance, les fait servir à interpréter le phénomène d'impression spontanée que nous venons de décrire.

M. le président pense que le phénomène peut s'expliquer par la seule action chimique qu'a dû produire la filtration de la lumière à travers les parties non recouvertes d'encre.

M. Porro estime que, par une exposition plus prolongée de la mire à la lumière, les divisions aujourd'hui tracées en blanc viendraient à s'effacer à leur tour sous l'influence de la même action sur le bois de sapin, assimilé de la sorte à une plaque photographique sensible. Il va sans dire que

<sup>1</sup> Les ateliers de MM. Brouillet et Clerdent sont à Paris, rue du Cherche-Midi, n° 79. Les produits de leur industrie sont exposés chez M. Véroux, rue Basse-du-Rempart, n° 50.

<sup>2</sup> Voir le *Bulletin de la Presse scientifique*, t. II.

M. Porro n'entend ici parler que d'un degré de sensibilité très faible; seulement, dans son opinion, toutes les substances sont impressionnables à la lumière, quoiqu'à des degrés très divers.

M. Barral ne voit pas d'impossibilité à ce que l'effet dont parle M. Porro se produise, grâce à une exposition prolongée de la mire à la lumière, mais il croit indispensable de borner le sens du mot photographie à la fixation d'une image sous l'influence de la lumière, en ne prenant ce phénomène que comme un effet subséquent du phénomène plus général produit par l'action universelle que la lumière exerce sur tous les corps de la nature.

M. le président, en résumant la discussion, parle des expériences de M. Chevreul sur la décoloration que la lumière fait subir aux étoffes, même à travers le vide.

M. Silbermann jeune a la parole pour une communication relative à la constitution physique des nuages.

On sait que, sur cette question, les météorologistes se divisent en deux camps bien distincts. Les uns veulent que les nuages soient composés de gouttelettes microscopiques, c'est-à-dire de petits sphéroïdes d'eau, pleins et tenus en suspension dans l'atmosphère; les autres admettent qu'ils sont formés de vésicules creuses, à parois liquides plus ou moins épaisses, c'est-à-dire de petites bulles microscopiques analogues aux bulles de savon.

M. Bravais, dont la science déplore la longue maladie, a fourni depuis longtemps, à l'appui de cette seconde opinion, l'explication ou, pour mieux dire, la théorie du phénomène bien connu sous le nom d'arc-en-ciel blanc.

M. Silbermann a été à même de corroborer ces vues par une observation très curieuse, qu'il a faite au mois de septembre 1850, dans la vallée de Munster, en Alsace. Vers dix heures du matin, des brouillards épais couvrant à droite et à gauche les versants opposés de la vallée, on les vit bientôt se rejoindre à une certaine hauteur et y flotter à l'état de nuages légers, tandis que les parties inférieures, plus rapprochées de la terre, avaient l'aspect de *nimbus* ou nuages de pluies. A ce moment se peignit sur la nuée un magnifique arc-en-ciel, offrant cette singularité que le sommet de l'arc était d'un blanc éblouissant, légèrement teinté de rose jaunâtre à son bord extérieur, et qu'à trente degrés environ, à droite et à gauche du sommet, cet arc revêtait graduellement des couleurs de plus en plus vives à mesure qu'il s'approchait des flancs boisés de la montagne. Or, il fut constaté que, dans cette partie, il était tombé une petite pluie fine, tandis qu'au milieu de la vallée, au-dessous de la partie blanche de l'arc-en-ciel, il n'était pas tombé la moindre goutte d'eau.

Il semble donc résulter de cette observation que les nuages tenus en suspension dans l'air sont bien réellement formés des vésicules creuses par lesquelles M. Bravais a expliqué la production de l'arc-en-ciel blanc, et que c'est seulement à l'instant où ils se résolvent en pluie qu'il y a formation de ces gouttelettes pleines qui décomposent la lumière suivant les couleurs de l'arc-en-ciel commun.

La séance, déjà si bien remplie, s'est terminée par la présentation, que M. Barthe a faite, d'une nouvelle charnière en fonte, sans goupille, fabriquée en Amérique. Elle est obtenue, selon toutes probabilités, dit notre confrère, par une première fusion de la partie femelle. Cette partie étant alors placée dans un moule, on coule la partie mâle dans l'intérieur. Ce procédé, si ingénieux et si expéditif, est évidemment susceptible d'applications sans nombre dans la quincaillerie.

A dix heures vingt minutes, le Cercle se forme en comité secret pour l'élection d'un membre titulaire.

M. Pierre Béron, présenté par M. Pasquier, est élu à l'unanimité membre titulaire du Cercle.

4 DE 62

F. FOUCAU.

Vu l'abondance des matières, nous devons renvoyer au prochain numéro le compte rendu des séances du 20 et du 27 août.



## LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

Est publiée sous la direction de **M. J.-A. BARRAL**, président du *Cercle de la Presse scientifique*, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, professeur de chimie, ancien élève et répétiteur de l'École polytechnique, membre de la Société philomatique, des Conseils d'administration de la Société chimique et de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, des Sociétés d'agriculture ou académies d'Alexandrie, Caen, Clermont, Dijon, Florence, Lille, Luxembourg, Meaux, Metz, Munich, New-York, Rouen, Spalato, Toulouse, Turin, Vienne, etc.

**M. FÉLIX FOUCOU**, ingénieur, ancien officier de marine, est secrétaire de la rédaction.

---

La *Presse Scientifique des deux mondes* publie périodiquement le compte rendu des séances du *Cercle de la Presse scientifique*. Les communications faites à cette association sont soumises, au préalable, à l'examen d'un comité composé ainsi qu'il suit : **Président** : M. Barral. — **Vice-Présidents** : MM. le docteur Caffé, rédacteur en chef du *Journal des Connaissances médicales*; vicomte du Moncel, ingénieur civil, auteur de la *Revue annuelle des applications de l'électricité*; Faure, ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et métiers; J. Mareschal (oncle), ancien directeur des Beaux-Arts. — **Secrétaire** : M. Félix Foucou, ingénieur. — **Vice-Secrétaire** : M. Desnos, ingénieur civil, directeur du journal *l'Invention*. — **Membres** : MM. Baudoin, manufacturier; Bertillon, docteur en médecine; Paul Borie, manufacturier; Breulier, avocat; Chenot fils, ingénieur civil; Cazin, docteur en médecine; Féline, publiciste; Garnier fils, horloger-mécanicien; Gaugain, rédacteur en chef du *Journal des Mines*; Grassi, pharmacien; Komaroff, colonel du génie russe; Laurens, ingénieur civil; Lenoir, abbé; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'École d'artillerie de la garde; Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien; O'Rorke, docteur en médecine; Petitpierre-Pellion, ingénieur civil des mines; Perrot, manufacturier; Porro, officier supérieur du génie sarde; Henri Robert, horloger de la Marine; Silbermann (ainé), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers. — **Membre adjoint**, avec voix consultative : M. Lemonnier, avocat, administrateur-trésorier du Cercle.

---

M. Barral a partagé, *provisoirement*, la tâche de la rédaction entre ses collaborateurs ainsi qu'il suit : M. VICTOR MEUNIER traitera la géologie et la paléontologie; M. le docteur CAFFÉ, la médecine; M. le docteur BERTILLON, la biologie et la statistique; M. GUILLARD, la botanique; MM. FOUCOU, DU MONCEL et KOMAROFF, les sciences mathématiques et physiques; M. MARESCHAL (neveu), la mécanique; M. STANISLAS MEUNIER, la chimie; M. BREULIER, le droit et ce qui concerne les brevets d'invention; M. MAUNICE, ingénieur civil, et M. BARTHE, les revues industrielles.

---

*Tout ce qui concerne la rédaction de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco à M. BARRAL, directeur, rue Notre-Dame-des-Champs, 82, à Paris.*

# PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1<sup>er</sup> et le 16 de chaque mois, par livraisons de 100 pages grand in-8<sup>o</sup>

ET FORME TOUS LES TROIS MOIS UN VOLUME DE 600 PAGES — 4 VOL. PAR AN

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire

## PRIX DE L'ABONNEMENT

### PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An..... 25 fr. | Six Mois..... 14 fr.

### ÉTRANGER

#### *Franco jusqu'à destination*

	UN AN	SIX MOIS
Belgique, Sardaigne, Suisse.....	29 fr.	16 fr
Angleterre, Autriche, Bade, Bavière, Égypte, Espagne, Grèce, Hesse, Pays-Bas, Prusse, Saxe, Turquie, Wurtemberg.....	33	18
Colonies anglaises et françaises, Cuba (voie d'Angleterre), Iles Ioniennes, Moldo-Valachie, Deux-Siciles, Toscane.....	37	20
États-Romains.....	43	23

#### *Franco jusqu'à la frontière de France*

Danemark, Villes libres et Duchés allemands..... 25 14

#### *Franco jusqu'à leur frontière*

Portugal.....	29	16
Pologne, Russie, Suède.....	33	18
Brésil, Buénos - Ayres, Canada, Californie, États - Unis, Mexique, Montévidéo (voie d'Angleterre).....	37	20
Bolivie, Chili, Nouvelle - Grenade, Pérou, Java, Iles Philippines (voie d'Angleterre).....	43	23

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 50 c.

## ON S'ABONNE :

**A Paris.....** au bureau de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES, 21, rue de Richelieu;  
à l'imprimerie de Dubuisson et Ce, 5, rue Coq-Héron.

**Dans tous les Départements :** chez tous les Libraires.

**A Saint-Petersbourg.** S. Dufour; — Jacques Issakoff.

**A Londres.....** Baillièrè, 219, Regent street; — Barthès et Lowell, 14, Great Marlborough street.

**A Bruxelles.....** Emile Tarlier, 5, rue Montagne-de-l'Oratoire; — A. Deck.

**A Leipzig.....** T.-O. Weigel; — Königs-Strasse.

**A New-York.....** Baillièrè; — Wiley.

**A Vienne.....** Gerold; — Sintenis.

**A Berlin.....** bureau des postes.

**A Turin.....** Bocca; — Gianini; — Marietti.

**A Milan.....** Dumolard.

**A Madrid.....** Bailly-Baillièrè.

**A Constantinople....** Wick; — bureau des postes.

**A Calcutta.....** Smith, Eldez et Ce.

**A Rio-Janetro.....** Garnier; — Avrial; — Belin.